

Grado Universitario en Ingeniería de Tecnologías
Industriales
2018-2019

Trabajo Fin de Grado

“Plan de negocio de una fábrica de pellets”

Sofía Pérez Arteaga

Tutor

José Blanco Alonso

Leganés, 8 de julio 2019



Esta obra se encuentra sujeta a la licencia Creative Commons **Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada**

RESUMEN EJECUTIVO

La presente memoria corresponde al plan de negocio para la implantación de una fábrica de pellet de madera de pino en el municipio de Los Navalucillos, Toledo. Para ello se realizarán estudios detallados del mercado en la comarca, de las campañas de marketing necesarias para el lanzamiento y promoción del producto, del proceso de producción y de los aspectos financieros, económicos y legales de la empresa.

El pellet de madera está producido a partir de residuos forestales, tales como el serrín o astillas. El proyecto se basa en emplear la madera de pino proporcionada por el Ayuntamiento de Los Navalucillos, a través de una licitación por diez años, para la producción del pellet. Dicho pellet será empleado para la climatización, principalmente destinada a uso doméstico en las zonas rurales.

El pellet fabricado y certificado por AVEBIOM será vendido y distribuido en la comarca, en radios inferiores a 50 km, con el objetivo de abaratar los costes de transporte. Según las estimaciones iniciales previstas, se establecerá un precio medio de 327 €/Tn y una producción media a partir del tercer año, una vez ajustada la producción y la demanda, de 3.000 Tn/año, con el fin de cubrir el 12% de la población objetivo.

NAVAPELLET S. L contará con tres centros; un centro intermedio ubicado a 8 Km del monte de extracción correspondiente para el astillado de la madera, en el cual trabajará la empresa subcontratada para la extracción; una nave en el Polígono industrial de Los Navalucillos, a 10 Km del monte, en la cual se realizarán los procesos de fabricación y control de calidad; finalmente, un centro logístico, a 8 km del monte, para el almacenaje del inventario al tratarse de un producto estacional. La comercialización o venta del producto se realizará a través de varios canales, pudiendo ser físicamente en la tienda de la fábrica o en centros concertados de distribución, o a domicilio, tras encargo por Internet o llamada telefónica. En este caso, se empleará un vehículo de la empresa.

En cuanto a la maquinaria, se ha decidido adquirir equipamiento de segunda mano con un año de vida, debido al gran ahorro que supone con respecto a la adquisición de maquinaria nueva. El equipamiento adquirido procede de un contacto de confianza el cual garantiza su buen estado y eficiencia de la producción.

El capital social inicial para hacer frente a la inversión y a los pagos iniciales corresponde a 466.648,80 €, de los cuales un 21% (100.000€) será aportado por el empresario fundador, un 26% (116.648,80€) corresponderá a la subvención de la Administración y el 53% restante (250.000€) será el solicitado mediante un préstamo al BBVA, con un 5,91% de interés fijo.

El valor de producción mínimo previsto que garantiza la rentabilidad del proyecto es de 2.700 Tn, el cual es fácil de conseguir, debido a que la producción prevista es de 3.000 Tn según el análisis de mercado. De los tres escenarios distintos estudiados, con el más probable se obtendrá un VAN de 727.125,40 €, un TIR de 25,66%, y un plazo de recuperación de 3 años y medio, siendo, por tanto, económicamente viable. El escenario optimista supone un ligero incremento en el precio del pellet (5%), el cual, fomentado por las tendencias actuales, es muy posible que ocurra y supondría duplicar los beneficios.

Palabras clave: energía, pellet, biomasa, biocombustible, renovables.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría dedicar, en primer lugar, mi más sincero agradecimiento a mi familia, fuente de apoyo constante a lo largo de mi vida, en especial a mis padres Eliseo y Merche, y a mi hermano Eliseo. Ellos son un ejemplo de superación, de constancia, de dedicación y de esfuerzo.

Por otra parte, a todos los profesores que nos han dado orientaciones a lo largo del trabajo y a lo largo de todos los años universitarios, sin olvidar, al director de mi TFG José Blanco Alonso, por darme consejos y ayudas para la elaboración de mi TFG.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Objetivos del proyecto.	3
1.3. Procedimientos de ejecución del plan de negocio.	3
2. LOS BIOCOMBUSTIBLES EN EL SECTOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES	5
2.1. Introducción a las energías renovables.	5
2.2. La biomasa: Introducción.....	6
2.3. Clasificación de la biomasa: Fuentes.....	8
2.4. Ventajas e inconvenientes de los biocombustibles.	11
2.5. El pellet.	12
3. LA EMPRESA	14
3.1. Introducción.....	14
3.2. Misión y visión.	14
3.3. Objetivos de la fábrica de pellet.	14
4. ANÁLISIS DE MERCADO	16
4.1. El mercado del pellet en Europa.....	16
4.2. El mercado del pellet en España.....	17
4.2.1. <i>La producción</i>	17
4.2.2. <i>El consumo</i>	21
4.2.3. <i>Los intercambios comerciales</i>	24
4.2.4. <i>Potencial biomásico</i>	25
4.2.5. <i>Previsiones de futuro</i>	28
4.3. El mercado del pellet en la comarca de la Jara.....	30
4.3.1. <i>Montes de Toledo y el mercado potencial</i>	30
4.3.2. <i>Análisis de mercado (del perfil de los consumidores)</i>	32
4.3.3. <i>Encuesta</i>	33
4.3.4. <i>Ubicación de la fábrica</i>	34
4.3.5. <i>Ayudas estatales</i>	36
4.4. Conclusiones.....	37
5. PLAN ESTRATÉGICO	39
5.1. Modelo Canvas.	39

5.2.	Análisis PESTEL.....	42
5.2.1.	<i>Factores políticos y legales</i>	42
5.2.2.	<i>Factores económicos</i>	43
5.2.3.	<i>Factores sociales</i>	44
5.2.4.	<i>Factores tecnológicos</i>	44
5.2.5.	<i>Factores medioambientales</i>	45
5.3.	Análisis de las cinco fuerzas de Porter.....	46
5.3.1.	<i>Poder de negociación de los proveedores</i>	47
5.3.2.	<i>Poder de negociación con los clientes</i>	48
5.3.3.	<i>Amenaza de nuevos productos/servicios</i>	48
5.3.4.	<i>Amenaza de los competidores en el sector</i>	48
5.4.	Análisis DAFO.	51
5.4.1.	<i>Debilidades</i>	52
5.4.2.	<i>Amenazas</i>	52
5.4.3.	<i>Fortalezas</i>	53
5.4.4.	<i>Oportunidades</i>	54
5.5.	Conclusión: Estrategia a llevar a cabo.	54
6.	PLAN DE MARKETING	56
6.1.	Productos/Servicio/Atención al cliente.	56
6.2.	Precio.	56
6.3.	Promoción.	58
6.3.1.	<i>Logotipo</i>	59
6.3.2.	<i>Plan de lanzamiento</i>	60
6.3.3.	<i>Las expectativas de la empresa</i>	64
6.3.4.	<i>La distribución del producto</i>	64
6.3.5.	<i>Estrategia de marketing</i>	66
6.3.6.	<i>Plan de marketing</i>	66
6.3.7.	<i>Campañas de marketing y promociones</i>	69
7.	PLAN DE OPERACIONES.....	71
7.1	Operaciones en el monte: Extracción, astillado y transporte.	71
7.2.	Proceso de fabricación.	80
7.2.1.	<i>Almacenamiento y criba de la madera</i>	80
7.2.2.	<i>Reducción y adecuación de la materia prima</i>	81
7.2.3.	<i>Transporte del material</i>	82
7.2.4.	<i>Secadora</i>	82

7.2.5.	<i>Peletizado</i>	83
7.2.6.	<i>Enfriado</i>	84
7.2.7.	<i>Cribado y seleccionado</i>	85
7.2.8.	<i>Empacado y almacenado en los distintos formatos</i>	85
7.3.	Diagrama del proceso	86
7.4.	Calidad y certificación	87
7.5.	Maquinaria industrial	89
7.6.	Mantenimiento	91
7.7.	Distribución de las naves	93
7.7.1.	<i>Distribución del centro intermedio</i>	93
7.7.2.	<i>Distribución de la nave de fabricación</i>	93
7.8.	Almacenamiento	96
7.9.	Inventario	97
7.10.	Dimensionamiento de la planta	99
7.10.1.	<i>Dimensionamiento de la materia prima</i>	99
7.10.2.	<i>Dimensionamiento de los equipos</i>	101
7.11.	Tabla de características de los equipos	106
7.12.	Logística	107
8.	PLAN DE ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS	109
8.1.	Descripción de cada uno de los puestos	110
8.2.	Organigrama	111
8.3.	Salarios	112
8.4.	Coste de personal	113
8.5.	Planificación	115
9.	PLAN ECONÓMICO Y FINANCIERO	116
9.1.	Inflación del euro	116
9.2.	Datos para el análisis financiero	117
9.3.	Inversión inicial y amortizaciones	121
9.4.	Préstamo e intereses: Plan de financiación	124
9.5.	Escenario realista: Venta del 100% del producto producido	125
9.5.1.	<i>Plan de ingresos: producción</i>	125
9.5.2.	<i>Plan de costes</i>	127
9.5.3.	<i>Cuenta de resultados</i>	131
9.5.4.	<i>La tesorería: cash flow</i>	132
9.5.5.	<i>Cuenta de balance</i>	133

9.6.	Resumen de escenarios.	135
9.7.	Escenario pesimista: Venta del 95% del producto producido.	136
9.8.	Escenario optimista: Aumento del precio actual del pellet en un 5%.	136
9.9.	Análisis del punto de equilibrio.	137
9.9.1.	<i>Escenario realista: Venta del 100% del producto producido</i>	137
9.9.2.	<i>Escenario pesimista: venta del 95% del producto producido</i>	138
9.9.3.	<i>Escenario optimista: aumento del precio actual del pellet en un 5%</i>	138
9.10.	VAN y TIR.	139
9.10.1.	<i>Valor Actual Neto: (VAN)</i>	139
9.10.2.	<i>Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)</i>	140
9.11.	Plan de rentabilidad de la inversión y capacidad financiera.	141
9.11.1.	<i>Ratio de endeudamiento</i>	141
9.11.2.	<i>Ratio de solvencia</i>	142
9.11.3.	<i>Ratio de liquidez</i>	142
9.11.4.	<i>Ratio ROE (Rentabilidad financiera)</i>	143
9.11.5.	<i>Ratio ROA (Rentabilidad económica)</i>	143
9.12.	Conclusión del análisis financiero.	144
10.	PLAN LEGAL.	146
10.1.	Forma jurídica.	146
10.1.1.	<i>Descripción</i>	146
10.1.2.	<i>Normativa</i>	147
10.1.3.	<i>Características</i>	147
10.2.	Puesta en marcha de la empresa.	148
10.2.1.	<i>Trámites generales</i>	148
10.2.2.	<i>Trámites para la contratación de personal</i>	148
10.2.3.	<i>Trámites de licencias</i>	148
10.2.4.	<i>Puesta en marcha de forma telemática</i>	149
10.3.	Legislación vigente.	149
11.	CONCLUSIONES.	152
11.1.	Posibles sugerencias.	154
11.2.	Expectativas para el futuro.	154
	BIBLIOGRAFÍA.	157
	ANEXOS.	165

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2. 1. Proporción del uso de la energía.	6
Fig. 2. 2. Dependencia de fuentes de energía	7
Fig. 2. 3. Proceso de generación de la biomasa.	8
Fig. 2. 4. Fuentes de biomasa.	9
Fig. 2. 5. Relación humedad relativa y poder calorífico.	11
Fig. 2. 6. Pellet.	13
Fig. 4. 7. Evolución de la eficiencia calderas de biomasa.	16
Fig. 4. 8. Mapa de biocombustibles en España y Portugal.	17
Fig. 4. 9. Capacidad y producción de pellets.	18
Fig. 4. 10. Destino pellets producidos.	19
Fig. 4. 11. Evolución de empresas certificadas ENplus hasta 2018.	20
Fig. 4. 12. Comparativa de certificados en Europa.	20
Fig. 4. 13. Consumo de pellet	21
Fig. 4. 14. Evolución semestral del precio de la energía al consumidor (cent. €/KWh)	22
Fig. 4. 15. Precios de pellet a consumidor final.	23
Fig. 4. 16. Consumo de energía bruta de biomasa sólida por habitante en la UE 28.	24
Fig. 4. 17. Pellets importados y exportados.	25
Fig. 4. 18. Mapa forestal de España MFE50.	25
Fig. 4. 19. Evolución de la superficie de arbolado y desarbolado en España.	26
Fig. 4. 20. Instalación anual de estufas de pellet.	29
Fig. 4. 21. Fases de la curva de mercado.	30
Fig. 4. 22. Comarcas de Toledo.	32
Fig. 4. 23. Ubicación de los Navalucillos en la comarca de la Jara	36
Fig. 5. 24. Análisis PESTEL.	42
Fig. 5. 25. Proceso de la fabricación del pellet.	44
Fig. 5. 26. Proceso de emisiones de CO2 biomasa.	45
Fig. 5. 27. Análisis cinco fuerzas de Porter.	47
Fig. 5. 28. Análisis DAFO.	52
Fig. 6. 29. Evolución del precio del pellet.	57
Fig. 6. 30. Logotipo de la empresa.	59
Fig. 6. 31. Página web de NAVAPELLET S. L.	61
Fig. 6. 32. Esquema forma de compra online.	65
Fig. 6. 33. Cuota de mercado de NAVAPELLET S. L.	67
Fig. 6. 34. Reparto de la inversión del marketing.	69
Fig. 6. 35. Calendario anual de promociones.	70
Fig. 7. 36. Mapas de la ubicación de los centros.	72
Fig. 7. 37. Tronco con diámetro 22 cm con corteza.	72
Fig. 7. 38. Sistemas logísticos dependiendo del clareo.	74
Fig. 7. 39. Pinar de Robledo Valiente 1º clara.	75
Fig. 7. 40. Transporte necesario para desplazar la materia bruta.	76
Fig. 7. 41. Astilladora.	76
Fig. 7. 42. Medidor de humedad por encima del 40%.	77
Fig. 7. 43. Esquema del secado natural de una pila de astilla.	78
Fig. 7. 44. Esquema de pérdida de madera.	79

Fig. 7. 45. Proceso de pelletización.	80
Fig. 7. 46. Almacenamiento en nave exterior de la astilla.....	81
Fig. 7. 47. Trituradora de martillo y malla y cámara de martillado.	82
Fig. 7. 48. Tornillo sinfín.	82
Fig. 7. 49. Trommel.	83
Fig. 7. 50. Proceso de compactación en la matriz.....	84
Fig. 7. 51. Matriz plana y anular respectivamente.	84
Fig. 7. 52. Diagrama del proceso.....	86
Fig. 7. 53. Funcionamiento del trommel.	90
Fig. 7. 54. Vehículos respectivamente.	91
Fig. 7. 55. Tasa de fallos: Curva de la bañera.....	91
Fig. 7. 56. Distribución del centro intermedio de astillado.	93
Fig. 7. 57. Distribución de la planta de producción.	93
Fig. 7. 58. Nave abierta para centro intermedio.....	94
Fig. 7. 59. Propiedad de terreno de Maisastra (5.000m ²).	94
Fig. 7. 60. Visualización del almacén logístico.	95
Fig. 7. 61.. Nave actual y parcela que se dispone en Los Navalucillos.....	95
Fig. 7. 62. Distribución de las 72 bolsas de pellet en el pallet.....	96
Fig. 7. 63. Gestión del almacenaje.	97
Fig. 7. 64. Ventajas del inventario.	98
Fig. 7. 65. Esquema de trituradora.	102
Fig. 7. 66. Consumo de biomasa del secador.	102
Fig. 8. 67. Organigrama de la empresa.	111
Fig. 9. 68. Evolución del IPC a lo largo de los años.	116
Fig. 9. 69. Punto de equilibrio del escenario realista.	137
Fig. 9. 70. Punto de equilibrio del escenario pesimista.	138
Fig. 9. 71. Punto de equilibrio del escenario subida de precio.	138
Fig. 9. 72. TIR en los escenarios.....	141
Fig. 10. 73. Características de la forma jurídica de NAVAPELLET S.L.....	146
Fig. 11. 74. Pienso de animal en pellet.....	155
Fig. 11. 75. Pellet de olivo.....	156

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 4. 1. BIOMASA POTENCIAL DISPONIBLE (TN/AÑO) Y COSTE MEDIO DE OBTENCIÓN	27
TABLA 4. 2. MASAS FORESTALES POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS	27
TABLA 4. 3. SUPERFICIE FORESTAL POR COMUNIDADES AUTONOMAS (2009).....	31
TABLA 4. 4. MADERA DE TRITURACIÓN EN CASTILLA LA MANCHA	31
TABLA 4. 5. SUBVENCIÓN DE FEADER.....	37
TABLA 5. 6. MODELO CANVAS	41
TABLA 5. 7. BALANCE POSIBILISTA SOCIECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL PARA EL PERIODO 2017-2021	46
TABLA 5. 8. CUADRO COMPARATIVO DE COMPETIDORES	51
TABLA 5. 9. ESTRATEGIAS A LLEVAR A CABO	55
TABLA 6. 10. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS	57
TABLA 6. 11. PRECIO DEL PELLET ENTRE LA COMPETENCIA.....	58
TABLA 6. 12. PRECIOS DE CUÑAS PUBLICITARIAS EN LA RADIO	63
TABLA 6. 13. PREVISIÓN PLAN DE MARKETING	68
TABLA 7. 14. CARACTERÍSTICAS DE PODA SEGÚN EL MÉTODO DE EXTRACCIÓN	73
TABLA 7. 15. MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN.....	75
TABLA 7. 16. COSTE PARA LA OBTENCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (€/TN)	79
TABLA 7. 17. CARACTERÍSTICAS DE ACUERDO A EN-14961-2.....	88
TABLA 7. 18. COSTES Y PORCENTAJES ASOCIADOS AL MANTENIMIENTO.....	92
TABLA 7. 19. POTENCIA CONSUMIDA	107
TABLA 7. 20. FICHA TÉCNICA DE PESO ADMISIBLE DE FURGONETA	108
TABLA 7. 21. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ENVASADO DEL PELLET	108
TABLA 8. 22. SALARIO MÍNIMO BRUTO SEGÚN LA CATEGORIA LABORAL.....	112
TABLA 8. 23. IMPORTE A PAGAR DE LAS HORAS EXTRAORDINARIAS	112
TABLA 8. 24. COTIZACIONES A LA SEGURIDAD SOCIAL.....	113
TABLA 8. 25. PRECIOS POR PERSONA POR LOS RECURSOS DE FORMACIÓN	114
TABLA 8. 26. PLANIFICACIÓN DE LA CONSOLIDACIÓN DE LA EMPRESA	115
TABLA 9. 27. IPC DE AÑOS ANTERIORES	117
TABLA 9. 28. INVERSIÓN INICIAL	122
TABLA 9. 29. INVERSIÓN INICIAL Y AMORTIZACIÓN	123
TABLA 9. 30. PRÉSTAMO Y AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO	124
TABLA 9. 31. INGRESOS POR LA VENTA DEL PELLET	126
TABLA 9. 32. COSTES	129
TABLA 9. 33. GASTOS Y COBROS CON PERIODIFICACIÓN	130
TABLA 9. 34. CUENTA DE RESULTADOS.....	131
TABLA 9. 35. TESORERÍA	132
TABLA 9. 36. HOJA DE BALANCE	134
TABLA 9. 37. RESUMEN DE ESCENARIOS	135
TABLA 9. 38. CÁLCULO TMR Y VAN	139
TABLA 9. 39. CÁLCULO DEL TIR	140
TABLA 9. 40. RATIO DE ENDEUDAMIENTO	142
TABLA 9. 41. RATIO DE SOLVENCIA	142
TABLA 9. 42. RATIO DE LIQUIDEZ	143
TABLA 9. 43. ROE	143
TABLA 9. 44. ROA.....	144
TABLA 10. 45. FORMAS JURÍDICAS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA	146

1. INTRODUCCIÓN

En las zonas rurales, sobre todo en áreas de montaña, el consumo energético doméstico es mayor, debido a las bajas temperaturas. Las fuentes energéticas principales y más usadas en los últimos años han sido el gasóleo y la leña. No obstante, estos combustibles presentan algunos inconvenientes, tales como el variable y elevado precio, y la mala distribución del calor por toda la vivienda, respectivamente.

Hace unos diez años surgió una fuente energética, el pellet, la cual ha permitido mitigar alguno de dichos inconvenientes. Este combustible se caracteriza por ser una fuente muy ecológica al aprovechar los desperdicios forestales y al poseer una combustión limpia con gran poder calorífico a un reducido precio. Actualmente, el pellet va destinado principalmente para el calentamiento de instalaciones domésticas, sin embargo, está aumentando progresivamente su consumo en las industrias.

En la UE, es fundamental utilizar la biomasa para alcanzar el objetivo fijado por Bruselas para 2020, por el cual la bioenergía tiene que contribuir al 20% de producción de energía a partir de fuentes renovables. En España desde hace años se lleva haciendo un esfuerzo considerable para fomentar el consumo del pellet, no obstante, aún sigue teniendo un gran potencial de desarrollo, ya que el aprovechamiento de la actual superficie forestal podría maximizarse.

El sector de la biomasa en España mueve cerca de 3.700 millones de euros al año. Además, se están creando muchos puestos de trabajo relacionados con el aprovechamiento forestal –en muchos casos de bosques abandonados– y la producción de biocombustibles. Estos empleos, a su vez, contribuyen a fijar a la población en las zonas rurales.

Desde el punto de vista medioambiental, esta fuente de energía lucha eficazmente contra el efecto invernadero y el cambio climático, ya que no produce emisiones adicionales de CO₂. La cantidad emitida por la combustión del pellet es similar a la que emitiría la biomasa talada por la fotosíntesis.

El consumo de pellet en España lleva creciendo significativamente en los últimos años, con tasas de crecimiento del 14% desde el año 2011. En 2018, por ejemplo, ha habido un incremento del consumo del pellet en un cuarto de millón de toneladas, principalmente en las zonas rurales. Esta expansión de la demanda no va seguida de la oferta correspondiente. La oferta sigue siendo insuficiente para poder satisfacer a la demanda necesaria. En España no hay muchas empresas, dado que se trata de un negocio relativamente reciente, de solo 10 años aproximadamente. Esto significa, antes de hacer ningún estudio serio, que hay un potencial crecimiento de este sector y del precio del producto, al no ser adecuadamente satisfecha la demanda.

Este trabajo tiene como objetivo definir un plan de negocio detallado para convertir la idea en realidad, es decir, la creación de la empresa NAVAPELLET S. L., encargada de la fabricación y venta de pellet. El plan de empresa estudiará todas las variables que

pueden afectar al proyecto que se quiere llevar a cabo, de manera que se pueda examinar su viabilidad técnica, económica y financiera a corto, medio y largo plazo.

1.1. Antecedentes.

Varias razones han motivado la realización de este plan de negocios para valorar la viabilidad y rentabilidad económica de la creación de una fábrica de pellet en el pueblo de mis abuelos, Los Navalucillos (Toledo), situado a unos 70 km de la capital de la provincia; sentimentales, para aportar mis conocimientos al desarrollo económico y social del pueblo de mis abuelos, que no cesa de perder población; prácticas, para ayudar a mi tío en su deseo de abrir una fábrica de estas características, aportando rigor metodológico y no meras percepciones subjetivas sobre el mercado potencial de la comarca; medioambientales, para contribuir a la promoción y desarrollo de energías compatibles con el sostenimiento del medioambiente, sin dejar por ello de ser rentables económicamente; y, sobre todo, profesionales, para desarrollar un trabajo fin de grado (TFG) totalmente relacionados con mi especialidad de organización industrial.

El término municipal de Los Navalucillos es el tercero de la provincia en extensión, (356 Km²), en las estribaciones de los Montes de Toledo y, por ello, rodeado de una extensa superficie forestal de pinares, repoblada en los años 50-60 por el ICONA, como consecuencia de la migración de gran parte de la población a la ciudad en busca de mejores oportunidades.

Este importante patrimonio maderero no es aprovechado adecuadamente por las gentes del pueblo, debido a su escasa capacidad emprendedora e inversora, que ve como las autoridades locales tienen que vender la madera a un precio bajo a empresas foráneas por el solo hecho de limpiar los montes. Esta situación, que ya dura muchos años en el pueblo, está causando cierta indignación y contestación entre los vecinos que ven como el Ayuntamiento no está desarrollando políticas que permitan aprovechar esta riqueza para el municipio, que cada año ve reducida su población por falta de trabajo y oportunidades.

Ante esta situación, la corporación municipal ha decidido licitar estos recursos madereros durante un periodo de diez años a la empresa que decida establecer una fábrica en el pueblo y crear puestos de trabajo para contribuir al desarrollo del mismo.

En este sentido mi tío, que vive en Madrid, se está planteando la opción de abrir una fábrica de pellet. No obstante, antes de tomar una decisión arriesgada que supone una inversión considerable, será necesario estudiar si el proyecto va a ser rentable en el plazo establecido, analizando en detalle la extracción de la materia prima por parte de empresas subcontratadas, el proceso de fabricación y, finalmente, la comercialización del producto en la comarca; todo ello, desde el punto de vista financiero, económico y técnico.

1.2. Objetivos del proyecto.

Los objetivos del proyecto a alcanzar son:

- Realizar un análisis de mercado del sector del pellet en la comarca de la Jara (Toledo), para valorar si hay un mercado suficiente en los alrededores de Los Navalucillos como para implantar una fábrica de producción de pellet.
- Determinar un precio del producto rentable para el propietario y competitivo frente a sus competidores potenciales.
- Definir la estrategia de la empresa para diferenciarse de la competencia, partiendo de análisis en los que se minimicen los puntos débiles de la empresa y las amenazas del entorno y se maximicen las fortalezas y las oportunidades, respectivamente.
- Dar a conocer el producto y atraer/retener la fidelidad de los clientes a partir del lanzamiento de campañas de promoción y marketing.
- Optimizar el proceso de fabricación del producto de acuerdo a las capacidades de la maquinaria y el dimensionamiento de las naves con objeto para satisfacer la demanda prevista.
- Optimizar en cantidad y calidad la contratación de trabajadores para satisfacer la demanda.
- Determinar la viabilidad económica de la empresa a través de los correspondientes análisis económicos y financieros para los distintos escenarios de estudio.
- Determinar la rentabilidad económica del negocio a partir de los ratios estudiados.
- Determinar el tipo de sociedad legal de la empresa que más se adapta a su tamaño, razón social y ventajas fiscales.

1.3. Procedimientos de ejecución del plan de negocio.

El mayor objetivo de este trabajo será comprobar si el negocio es viable y económicamente rentable mediante el estudio de los puntos importantes a tener en cuenta en un plan de negocio.

Se empezará introduciendo el proyecto, haciendo una comparativa de las fuentes de energía consumidas en España y el uso de energías renovables, centrándose en la biomasa. Después se fijarán los objetivos de la empresa, así como su misión y visión del proyecto.

Posteriormente, se realizará el análisis de mercado del sector para cuantificar la demanda del producto. De igual manera se determinará el impacto de la ubicación de la fábrica en la captación de los posibles clientes, etc.

Posteriormente, se analizarán las principales variables que intervendrán en la creación del negocio y por tanto definirán la estrategia de NAVAPELLET S. L. Se

comenzará realizando un análisis CANVAS; a continuación, un análisis PESTEL en los distintos factores; irá seguido por un análisis de la competencia, a través de las Cinco Fuerzas de Porter; y concluirá con el análisis DAFO, en el que se estudiarán los factores del entorno (amenazas y oportunidades) que pueden afectar de manera directa o indirecta al desarrollo de la actividad, sin olvidar un análisis interno de nuestra futura empresa (debilidades y fortalezas).

Posteriormente, se detallará el plan de marketing para promocionar el producto, que aportará datos sobre la viabilidad comercial de la empresa y la política de precios para darse a conocer.

A continuación, se desarrollará el plan de operaciones y de recursos humanos a tener en cuenta para la implantación del negocio. Esta es la parte en la cual se centrará el proyecto puesto que se desarrollará como se llevará acabo todo el proceso de extracción y fabricación del producto, el movimiento de stock, el mercado, distribución del equipo, la capacidad de los trabajadores, costes de operación y sostenimiento, eficiencias, etc.

Tras el plan de recursos humanos se analizará la viabilidad económica del proyecto mediante un plan financiero que tenga en cuenta los costes y las inversiones a realizar y una estimación de los ingresos previsibles entre los distintos escenarios. A continuación, se realizará un plan de rentabilidad mediante el estudio de diversos ratios para constatar los escenarios económicamente viables.

Finalmente, se analizarán los términos normativos del negocio que se tienen que realizar, y las formalidades administrativas a llevar a cabo para la instauración del nuevo negocio.

2. LOS BIOCOMBUSTIBLES EN EL SECTOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

2.1. Introducción a las energías renovables.

Actualmente, a nivel mundial, el suministro de energía para el transporte y el consumo es, en general, totalmente dependiente de los combustibles fósiles, tales como el petróleo, el carbón y el gas natural. Esto tiene graves consecuencias sobre el medio ambiente y el cambio climático. Algunos de los efectos más destacados son el conocido efecto invernadero que causa el aumento de temperatura, la subida del nivel mar, la disminución de precipitaciones y, en general, calentamiento global. Se están incrementando los niveles de emisiones de CO₂ en la atmósfera y junto con la humedad aparece la famosa lluvia ácida ocasionando terribles consecuencias en el ambiente y en la salud humana.

Cabe destacar que estos recursos son limitados y debido al crecimiento de la demanda y consumo de dicha energía de forma exponencial, se está gestando un escenario de crisis global, si no se toman medidas sobre el sistema productivo actual y la gestión responsable de los recursos energéticos. Además, existe una considerable desigualdad entre los países en la de estos recursos fósiles y tecnológicos, que causan graves desequilibrios económicos, políticos y sociales que llevan incluso a conflictos según Arizcun. [1]

Igualmente, los conflictos entre las grandes empresas del sector por el control de estos recursos y la gestión empresarial de los mismos poco transparente, afectan a la inestabilidad en los precios de los recursos fósiles y provocan aumentos incontrolables e inexplicables en las facturas energéticas.

Debido a los efectos negativos anteriormente mencionados, al inestable plan energético nacional por parte de los diferentes gobiernos, a la necesidad del cumplimiento de nuevas normativas medioambientales y a la previsión de un futuro incierto para estos recursos fósiles, se ha buscado una nueva opción y modelo energético basado en energías renovables.

Las principales razones para el uso de energías renovables son la reducción de efectos nocivos para el planeta; la facilidad y rapidez de conversión en energía permitiendo ajustarse a la demanda; la accesibilidad para cualquier proceso tecnológico; la distribución equitativa de los recursos permitiendo una independencia energética de cada país; el impedimento de que se sigan produciendo las injusticias empresariales de beneficiarse a costa de fijar el precio que ellos quieran creando una especie de monopolio; la total garantía a largo plazo del uso de los inagotables recursos naturales (solar, hidráulica, eólica, marina, geotérmica, biomasa) y el desarrollo de nuevos puestos de trabajo en regiones y países que favorece la emigración a esas zonas.

La biomasa forestal, en concreto el pellet, va a ser el foco de estudio del proyecto. Los residuos forestales, actualmente en estado de crecimiento y de mejoras, pudieran

favorecer en los próximos años la migración, el poblamiento y el desarrollo de eso que se ha venido llamando la “España vaciada”.

2.2. La biomasa: Introducción.

En la actualidad, la repartición del consumo energético se distribuye aproximadamente de la siguiente manera: 80% corresponde a las fuentes fósiles (petróleo, gas, carbón), 10% a la energía nuclear y solo un 10% concierne a las energías renovables. Este alto porcentaje de fuentes no renovables está ocasionando graves efectos medioambientales en nuestro planeta, por lo que se debería solventar este problema mediante una reestructuración distributiva de nuestro sistema energético en favor de las fuentes renovables.

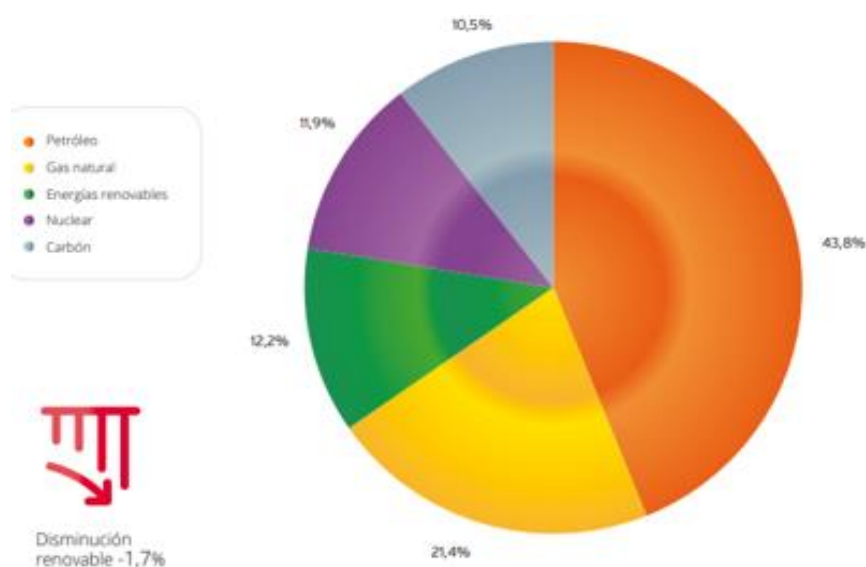


Fig. 2. 1. Proporción del uso de la energía. [2]

No obstante, entre la gran variedad de energías renovables, este trabajo se centrará en la biomasa y más especialmente en una de las variedades de la misma, los pellets. La biomasa está compuesta por materia orgánica, la cual retiene energía procedente del sol a través de la fotosíntesis y la transforma en energía química, la bioenergía, que se empleará en forma de combustible.

Algunos organismos como el PNUD¹ y el GEF² definen la biomasa como “*toda la materia orgánica que proviene de árboles, plantas y desechos de animales que pueden ser convertidos en energía; o las provenientes de la agricultura (residuos de maíz, café, arroz, macadamia, etc.), del aserradero (podas, ramas, aserrín, cortezas) y de los*

¹ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

² Global Environment Facility

residuos urbanos (aguas negras, basura orgánica y otros). Esta es la fuente de energía renovable más antigua conocida por el ser humano”.

AENOR³, fundada en 1986, utiliza la definición de la Especificación Técnica Europea CEN/TS 14588, según la cual es *“todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización”* según Carmen y Alvaro. [3]⁴

La biomasa ha sido utilizada por la humanidad desde tiempos inmemoriales. El invento del fuego y el comienzo de la agricultura en la prehistoria son las primeras manifestaciones en la que el hombre empezó a utilizar la energía a través de los alimentos, la leña, la tracción animal, etc.

No obstante, la gran transformación energética tuvo lugar hace unos 150 años con la Revolución Industrial, en la que las máquinas empezaron apoderarse de las ciudades y, desde entonces, cambió el modelo productivo y social. La extraordinaria demanda de energía para abastecer a dichas máquinas, no era satisfecha con los recursos boscosos existentes, por lo que se tuvo que buscar una fuente sustitutiva: el carbón. Las mismas razones fueron impulsando progresivamente la exploración de nuevas fuentes de energía (petróleo, gas natural, energía nuclear), con el objetivo de conseguir un mayor aporte calorífico y rendimiento. Actualmente, el liderazgo lo tiene el petróleo con un 43,8% del consumo de energía total. [4]

Por su parte, también España ha tenido históricamente una fuerte dependencia de las fuentes tradicionales de combustibles fósiles, mayoritariamente importadas del exterior. El año 2008 obtuvo el mayor record, con un 81,3 %. Actualmente, si bien se han reducido las cifras, presentan aún un alto porcentaje de dependencia.

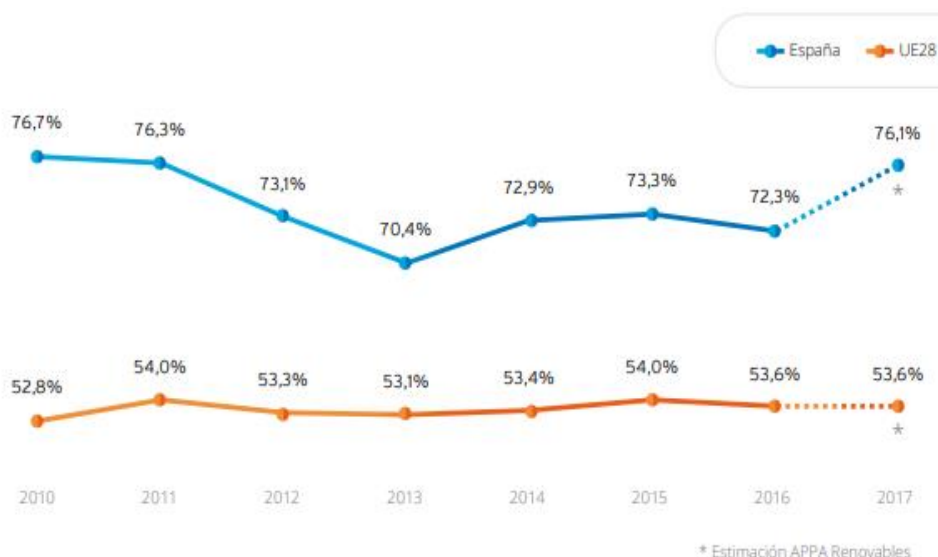


Fig. 2. 2. Dependencia de fuentes de energía. [2]

³ Asociación Española de Normalización y Certificación

⁴ C. Amengual Romaní y A. Triguero Gil, “Implantación central de biomasa forestal y aprovechamiento de las masas forestales”, Proyecto fin de carrera, pp. 17.

Hoy en día, entre las energías renovables la biomasa supone un 10,3% del consumo de energías primarias según los informes de AIE⁵ (con datos de 2014). No obstante, esta fuente natural de energía está en pleno crecimiento a nivel mundial. Factores como el incontrolado aumento de precios de los recursos fósiles, así como iniciativas por parte de los gobiernos para establecer normativas que combatan el cambio climático y sus efectos, han hecho que esta fuente energética renovable sea altamente demandada en el mercado, a lo que contribuye también su rendimiento económico.

La luz solar captada por las plantas durante la fotosíntesis es la responsable de poder considerar a la biomasa como energía renovable. La clorofila de las plantas transforma el dióxido de carbono (CO_2) procedente del aire y el agua del suelo usando la energía solar en carbohidratos, que a su vez es lo que conocemos como materia orgánica. De la misma manera cuando quemamos esta materia orgánica se produce el proceso inverso, se libera CO_2 y agua al ambiente, y se genera energía.



Fig. 2. 3. Proceso de generación de la biomasa. [5]

2.3. Clasificación de la biomasa: Fuentes.

La energía procedente de la biomasa la podemos obtener de diversas fuentes. Sin embargo, el principal foco de obtención de este recurso proviene de los bosques y de la agricultura:

- Residuos agrarios, compuestos por paja, cereales, podas de cultivos leñosos (olivo, encina, pino, eucaliptos, etc), residuos de las aceitunas (hueso, aceites alimentarios usados), cáscara de frutos secos, excedentes agrícolas.
- Residuos forestales, procedentes del desbrozado y de la tala de árboles para reducir densidad de los bosques y prevenir incendios.
- Residuos de la industria de la madera y papelera (restos de maderos, serrines, etc).

⁵ Agencia Internacional de la Energía

- Cultivos poco comunes que se están desarrollando debido a su gran aporte energético, como cardos, helechos, girasoles.
- Los residuos animales como el estiércol, purines, restos de matadero, etc.
- Residuos sólidos urbanos, producidos de la actividad humana mediante distintos métodos, como el reciclaje-compostaje e incineración con el objetivo de obtener la energía producida en el proceso.

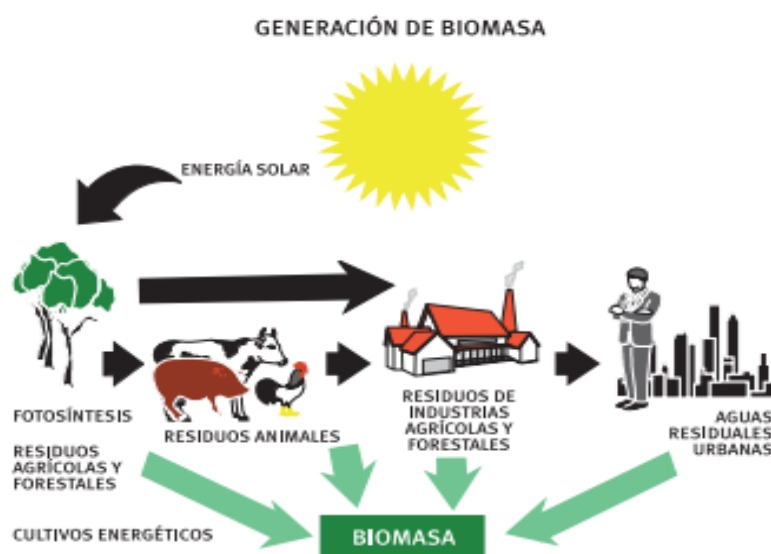


Fig. 2. 4. Fuentes de biomasa. [6]

Se pueden reagrupar las fuentes energéticas previamente citadas en el apartado anterior en cuatro tipos diferentes:

- *Biomasa natural*: tiene lugar en la naturaleza sin la participación de la mano humana. Corresponde principalmente a los residuos forestales. Uno de los mayores inconvenientes que presenta este tipo de biomasa es la extracción y el transporte a la fábrica para su correspondiente procesado, hasta el punto de condicionar la viabilidad económica del proyecto.
- *Biomasa residual seca*: son los subproductos generados en el sector de la agricultura, ganadería, forestal y alimentario con la participación del hombre. Algunos ejemplos de estos subproductos pueden ser el hueso de aceituna, serrines, cáscara de almendra, restos de podas, etc. Se puede diferenciar entre los residuos forestales y los desechos agrícolas. Las podas, claras, limpias y entresacas son algunos de los residuos forestales obtenidos, mientras que los desechos agrícolas (restos de cultivos de cereal, por ejemplo) son escasamente utilizados debido a los problemas de combustión.

- *Biomasa residual húmeda*: todos los residuos ganaderos (purines, camas de animales), desechos urbanos (aguas, basura), industriales (virutas), etc forman una parte fundamental en la generación de bioenergía.
- *Cultivos energéticos*: son plantaciones que se crean y se cultivan con el objetivo de ser empleados para la obtención de energía. Entre ellos destacan los cereales, el cardo, remolacha, chopo, la pataca. España, dada su extensión, sigue desarrollando este tipo de fuente de biomasa en comparación con otros países europeos, ya que esta fuente solo es rentable si se dispone de enormes superficies de tierra.

Los siguientes parámetros y condiciones de los recursos biomásicos serán determinantes para escoger el tipo de biomasa a emplear según el CENER. [7]

- La *composición química o física* establece el tipo de combustible en el que se va a convertir.
- La *humedad relativa* es un parámetro determinante puesto que solo son admisibles productos con una humedad por debajo del 30% para que sean eficientes. Esta variable mide el contenido de agua que hay en un kilogramo de materia totalmente seca (Fig. 5).
- Otro de los parámetros más decisivos a la hora de escoger el biocombustible es el *poder calorífico*, debido a que mide el aporte energético que se genera por unidad de masa. Tiene una fuerte correlación con la humedad relativa.
- El *porcentaje de cenizas* indica la proporción de sustancia sólida por kilo del biocombustible que permanece sin quemarse durante la combustión. Este factor será decisivo puesto que un porcentaje elevado de cenizas determinará la no idoneidad de un biocombustible por los problemas de obstrucción que puede ocasionar en los filtros de las calderas.
- Los *procesos de extracción* (por ejemplo, la pendiente de los montes para la obtención de los residuos forestales o para los cultivos energético tiene que ser inferior al 15%), *transporte* (*distancia entre los lugares de extracción y centros de procesado, así como el tipo de transporte empleado*) y *manipulación* de la materia prima son concluyentes para ver si el plan de negocio es económicamente viable en lo que concierne a los costes de inversión.

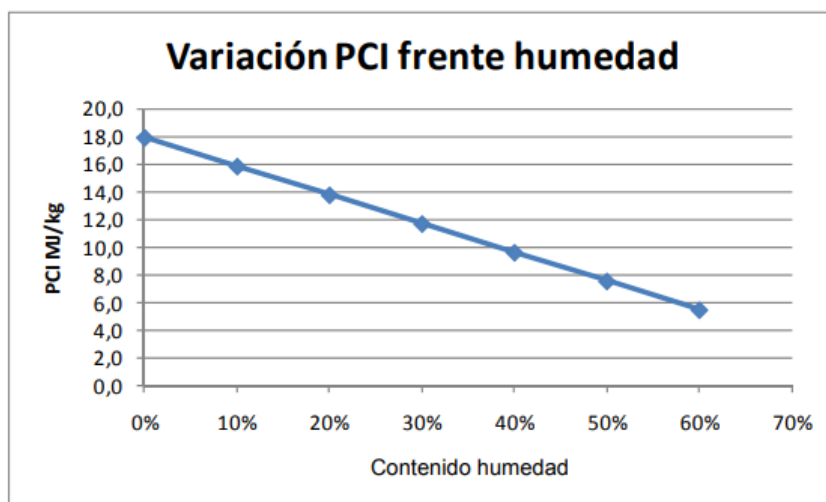


Fig. 2. 5. Relación humedad relativa y poder calorífico. [7]

En el Anexo A se detallarán los tres tipos de procedimientos para obtener los biocombustibles.

2.4. Ventajas e inconvenientes de los biocombustibles.

Las principales ventajas que ofrecen estos recursos energéticos son las siguientes:

- Es una fuente de energía renovable, al ser respetuosa con el medio ambiente y no contribuir a las emisiones nocivas que están fomentando el cambio climático. El CO₂ liberado forma parte de la atmósfera actual ya que esa misma cantidad de CO₂ fue absorbida por las plantas durante la fotosíntesis y no del subsuelo, proveniente de épocas remotas, precisamente como el gas o el petróleo. Además, es una fuente de energía que cuenta con recursos ilimitados al tener la capacidad natural que tiene de auto regenerarse (crecimiento de bosques, cultivos, etc).
- Son residuos reciclados procedentes de la industria agrícola y ganadera, que de lo contrario se acumularían en vertederos y representarían grandes focos de infecciones.
- La limpieza, poda y extracción de los residuos boscosos para aprovechamiento de biomasa evita los incendios en verano y, en consecuencia, la erosión de los bosques.
- Son recursos energéticos muy competitivos al poder ofrecer un precio menor y más estable en comparación con otros combustibles.
- Contribuye a la independencia energética de países deficitarios en combustibles fósiles y poco desarrollados tecnológicamente, que compensan su mix energético con energías limpias, evitando además los problemas derivados del déficit comercial por el alto precio de los combustibles fósiles.

- Favorecen el desarrollo socioeconómico de las zonas rurales en las que se encuentra la biomasa al desarrollar industrias de generación de biocombustibles muy intensivas en mano de obra.

Alguno de los inconvenientes son los siguientes:

- Solo aptos en viviendas unifamiliares o con salida de humos, aunque cada vez más se están instalando en construcciones con calefacción central.
- Necesidad de disponer de un mayor espacio para almacenaje del biocombustible en comparación con la instalación requerida para otro tipo de combustibles.
- Necesidad de una mayor ventilación pues la combustión de los biocombustibles necesita más aire.
- Limpieza de las cenizas y hollines que se puedan acumular después de la combustión.

2.5. El pellet.

El principal objetivo de este trabajo es la definición de un plan de negocio para la creación de una fábrica de pellet por lo que resulta necesario entender qué es exactamente el pellet.

El pellet⁶ es una de las variedades de la biomasa que se usa como biocombustible para la obtención de energía térmica para uso doméstico principalmente. Según la clasificación previa que se ha establecido de la biomasa, se trata de un residuo forestal seco el cual permite la generación de energía a través de un proceso de combustión directo. Los residuos de las industrias madereras, los serrines o las astillas procedentes de las podas de los árboles son los responsables de conformar los cilindros compactados que se usan para la calefacción de las viviendas.

Para la elaboración de pellets es necesario la utilización de madera natural para conseguir una buena eficiencia y rendimiento calorífico y por tanto una buena climatización de las viviendas. Condiciones como un 10% de humedad, una durabilidad mecánica del 97,5% y un poder calorífico de 4300kcal/kg es lo que permite considerar que se trata de un buen pellet.

En cuanto al almacenamiento y los puntos de suministro y consumo es muy importante que sean ambientes secos e impermeabilizados con bajos porcentajes de humedad a fin de que no se degrade y pierda calidad el pellet.

⁶ La Real Academia Española no tiene reconocida la palabra pellet entre sus acepciones. Es normal ver escrito este término como: pellet, péllet, pelet, pélet. Su traducción al castellano podría ser píldora o pastilla.



Fig. 2. 6. Pellet. [8]

3. LA EMPRESA

3.1. Introducción.

Para alcanzar el objetivo de este trabajo se va a partir de la creación de una fábrica de pellet denominada NAVAPELLET S.L. Asimismo, se estudiará y analizará una gran cantidad de información, se evaluarán comparativamente diferentes alternativas desde el rigor y la objetividad de los datos y finalmente se determinará si el plan de negocio desarrollado para esta fábrica, con unos condicionantes geográficos y de mercado concretos, es viable económica y empresarialmente.

NAVAPELLET S.L, localizada en Los Navalucillos, se especializará en la elaboración de pellets. Todos los procesos de extracción, producción y distribución se realizarán por la zona. La extracción tendrá lugar en las tierras y montes de los alrededores del citado municipio, situados en los Montes de Toledo. Posteriormente, la producción se desarrollará en el mismo pueblo mientras que la distribución del producto tendrá como clientes objetivo a los habitantes del mismo pueblo, así como a los residentes de los pueblos de los alrededores.

La inversión realizada en NAVAPELLET S.L., además de un legítimo beneficio económico, persigue la progresiva mejora económica, social y ambiental de la zona en la que se desarrollará el negocio. Por una parte, mediante la reducción de densidad de los actuales terrenos forestales dedicados a pinares, y su progresiva transformación en flora autóctona mediante el repoblamiento de encinas, castaños, etc. Por otra parte, mediante la creación de puestos de trabajo, directos e indirectos, que contribuirían a evitar el despoblamiento del pueblo y a aumentar su desarrollo económico.

3.2. Misión y visión.

En toda estrategia empresarial es fundamental la formulación inicial de la visión de la empresa, así como de la misión que derivará de aquella. [9]

Visión: “Ser una empresa líder en el sector energético de los biocombustibles de Castilla-La Mancha que fomente el desarrollo económico y social de la comarca y la creación de puestos de trabajo directos e indirectos que permitan la permanencia de los más jóvenes en el pueblo”.

Misión: “Proporcionar al mayor número de clientes una fuente energética respetuosa con el medio ambiente al menor precio posible.”

3.3. Objetivos de la fábrica de pellet.

Se pueden destacar cuatro importantes metas a alcanzar para el desarrollo de la misión:

- a) *Respeto al medioambiente*: este es una de las principales bases de una empresa dedicada a la elaboración de fuentes de energía renovable. La empresa debe cumplir todas las leyes, normas y directrices de calidad medioambiental impuestas para la industria energética con el objetivo de tener un desempeño responsable sin efectos nocivos para el planeta y contribuyendo a alcanzar los objetivos impuestos por la UE para el 2020⁷. Además, la empresa debe realizar una actividad muy eficiente aprovechando los deshechos del sector forestal o la industria maderera para la generación de energía. La utilización de este recurso energético más respetuoso con el ambiente, contrarrestará la de las fuentes energéticas tradicionales, mucho más contaminantes.
- b) *Bajo precio*: otro de los objetivos principales será la elaboración de un combustible con menores costes y por tanto más competitivo y económico para el consumidor.
- c) *Producto de calidad*: la empresa pondrá todo su esfuerzo en la fabricación de un pellet de calidad con un gran aporte calorífico para satisfacer eficazmente las necesidades de sus clientes.
- d) *El crecimiento*: otro objetivo fundamental para el buen funcionamiento y permanencia de la empresa es desarrollar un crecimiento continuo y progresivo. El sector del pellet en los últimos años está en un constante crecimiento, por lo que todavía es el momento idóneo para entrar en dicho sector. Sin embargo, necesitamos una buena acogida por parte de los clientes para que proporcione la estabilidad al negocio y permita hacer frente a los desafíos futuros.

⁷ 2009/28/CE: la Directiva establece como objetivo conseguir una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea.

4. ANÁLISIS DE MERCADO

El estudio del análisis de mercado es el punto crítico y fundamental para la elaboración de un plan de negocio. En este apartado se diagnosticará si existe demanda económicamente rentable en la zona y en los alrededores, e intentar cuantificarla. Para ello, se estudiará la potencial competencia y cómo diferenciarse de ella. Asimismo, monitorizar de forma continua lo que más valoran los clientes en la utilización de fuentes energéticas, que vendrán definidas de manera indirecta con la aceptación o no del producto de la fábrica objeto de este estudio. Para ello se ha conseguido una guía a partir del proyecto de Carlos. [9]

4.1. El mercado del pellet en Europa.

El aumento clave para el crecimiento ascendente del pellet en la Unión Europea se debe al incremento de eficiencia de las calderas de biomasa. La eficiencia pasó del 50% registrada en 1980 al 96% en 2004. Por lo que hubo un asociado ascenso de la demanda de los combustibles, los pellets.

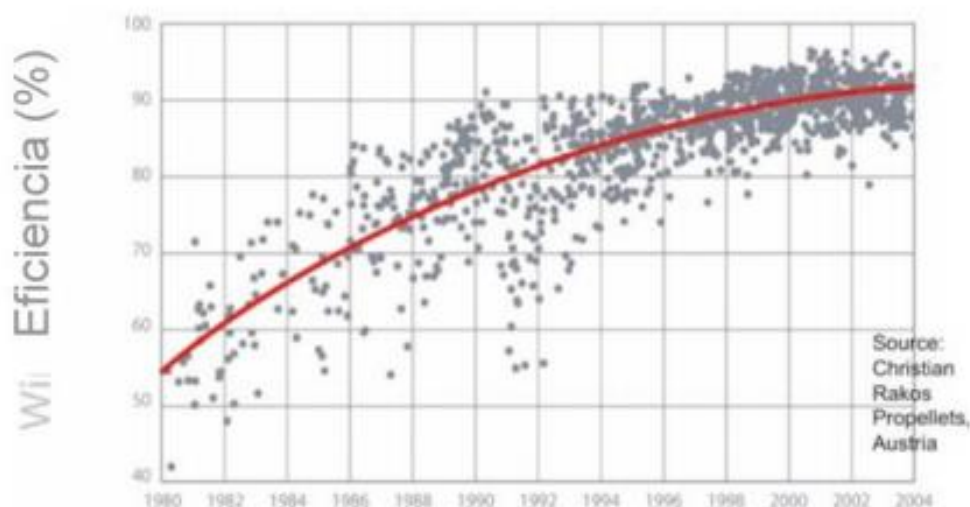


Fig. 4. 7. Evolución de la eficiencia calderas de biomasa. [10]

Los países pioneros en establecer las plantas de fabricación de pellets fueron Alemania y Austria y los que definieron las bases de calidad del producto. El producto se ha ido extendiendo progresivamente por el resto de Europa, inicialmente a los países fríos del norte y centro de Europa, los cuales consumen grandes cantidades de recursos energéticos en invierno para su climatización, pero también ha llegado a los países más cálidos del sur.

Informes como el “Bioenergy Task 40” de la Agencia Internacional de Energía prevén un aumento del consumo de esta fuente de energía que será debidamente

promocionada por las administraciones para poder llegar a cumplir con el objetivo de 2020 de la UE respecto al uso de las energías renovables. Aunque el crecimiento dependerá, en parte, de las políticas y normativas europeas aplicadas, el factor que más influye en la demanda de los consumidores es la competitividad de precio con respecto a los tradicionales combustibles fósiles. [11]

4.2. El mercado del pellet en España.

En cuanto al análisis del mercado del pellet se van a estudiar los factores que afectan, tales como la producción, el consumo, los intercambios comerciales, los recursos disponibles y las perspectivas futuras del mercado.

4.2.1. La producción

El mercado de pellet en España empezó en 2006, con una producción aproximada de 75.000 toneladas al año siguiente. A lo largo de los años posteriores, tanto la producción como su capacidad de producción no han dejado de crecer, con un crecimiento de fabricación desde el año 2012 hasta la actualidad de un 170%.

En la figura 8, actualizado por AVEBIOM⁸, se puede observar las fábricas de pellets existentes en España y Portugal en el año 2018. Dichas plantas de fabricación vienen representadas por círculos naranjas, en los cuales se puede apreciar una diferencia de tamaño ligada a la capacidad de producción de cada una de las fábricas. Actualmente, España recoge 83 fábricas de pellet, 33 plantas más si lo comparamos con respecto 2015. De igual manera, ha alcanzado los dos millones de toneladas anuales en lo que concierne a la capacidad de producción.



En el mapa se puede apreciar también puntos referidos a la producción de otros tipos de biomasa. Los verdes corresponden a fábricas de astilla (aproximadamente 60 plantas), mientras que los azules representan plantas de producción de biomasa a partir del hueso de aceituna (en torno a 25), según datos de la OCU⁹. Estas plantas tienen producciones inferiores a las 30.000 toneladas año en lo que respecta a la astilla y de 10.000 toneladas en cuanto al hueso de aceituna. [9]

El proceso de fabricación de las astillas es más barato que el del pellet, aunque está limitado al uso industrial, con necesidades de grandes potencias. De igual forma, el hueso de aceituna es más barato que el pellet pero se encuentra muy localizado en zonas de grandes explotaciones de olivos como Andalucía para que llegue a ser rentable.

Estos factores determinan la existencia de un mayor número de fábricas de pellet y de una mayor capacidad productiva de este sector que llega a alcanzar casi los 2 millones de toneladas anuales actualmente. Durante los últimos años se ha estado produciendo a un 30% de la capacidad disponible de los recursos potenciales. Sin embargo, en 2018 los resultados obtenidos según AVEBIOM manifiestan que dicho porcentaje ha aumentado a un 35%, siendo capaz de pasar de las 529.000 toneladas producidas en 2017 a fabricar 684.000 toneladas en 2018. [12]

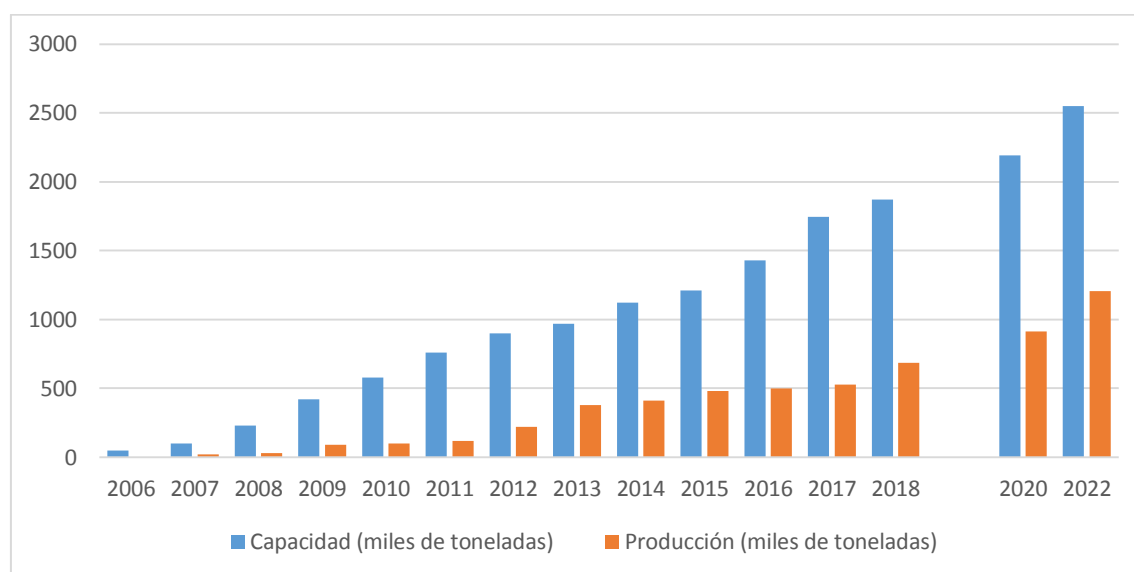


Fig. 4. 9. Capacidad y producción de pellets. [9]

El aumento de producción en 2018 se debió a que el mercado español se vio afectado por las tendencias globales que estaban ocurriendo entonces. En los países bálticos tan sólo se produjo el 40% de las estimaciones de fabricación. En Portugal debido a los incendios producidos, se vieron obligados a cerrar dos fábricas dedicadas a fabricar pellet de calidad industrial, Enerpellet y Pelletpower. Como consecuencia de este cierre y el aumento de la demanda en el país vecino, España vio reducido sus importaciones de pellet portugués destinado al sector industrial en un 40%. El aumento de la demanda a

⁹ Organización de consumidores y usuarios

nivel industrial en 3.000 MW más, así como la demanda en el residencial, junto a la reducción de las importaciones y el aumento de las exportaciones ha hecho que haya muy poco stock y que sea necesario la implantación de nuevas fábricas para aumentar la oferta nacional, así como para elevar los niveles de producción. Además, la implantación de plantas en más lugares simplifica la logística y la distribución, aumenta la eficiencia y permite reducir los precios y ser más competitivo.

Se prevé que para el 2022 el ratio de producción y capacidad se mantenga todavía por debajo del 50%, con unas estimaciones de producción y capacidad de 1.207.000 toneladas y 2.550.000 toneladas respectivamente, en 100 plantas de pellet.

Como se observa en la Figura 9 la capacidad y producción de los pellets en España ha aumentado sin cesar durante los últimos años. La capacidad se ha visto incrementada en un factor de 25 en los últimos 12 años pasando de 75.000 a 1.870.000 toneladas. En relación a la producción, se observa como durante los primeros años hubo un crecimiento moderado. Esto se debe a las escasas ayudas de los gobiernos para potenciar esta energía y al miedo e incertidumbre sobre el nuevo sector emergente. Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado considerablemente la producción llegando a fabricar 684.000 toneladas en 2018.

Los pellets van destinadas mayoritariamente a calderas domésticas, calderas industriales o plantas eléctricas. Alrededor de más de la mitad de la producción va dirigido al consumo doméstico (un 42% va destinado al sector residencial y el resto a centros comerciales e instituciones públicas como colegios, hospitales, etc.); de la otra mitad de la producción, un tercio se destina a las plantas eléctricas y los dos tercios restantes a las plantas industriales. Al ser el sector residencial el más solicitado, el pellet se suele comercializar en bolsas de 15 kg haciendo más sencillo su manejo. Otras formas de empaquetamiento en mayores cantidades son en saca o a granel.

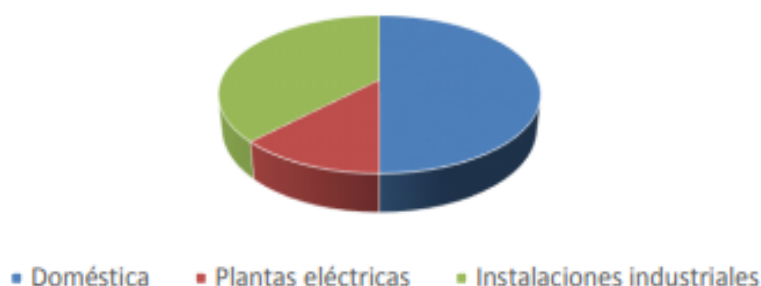


Fig. 4. 10. Destino pellets producidos. [9]

España se sitúa junto Alemania, Austria e Italia a la cabeza en cuanto a certificación de su producto. Según AVEBIOM, el 85% de los consumidores en España prefieren el pellet certificado. Entre 2011 y 2018 se emitieron en España unos 52 certificados tanto por parte de los productores como de los distribuidores. En cuanto a los certificados se pueden ver detallados en el Anexo B. Debido a que los clientes valoran

considerablemente la certificación del pellet, cada vez más las plantas de pellet producen según dichas normativas de calidad para poder certificar su producto. [13]

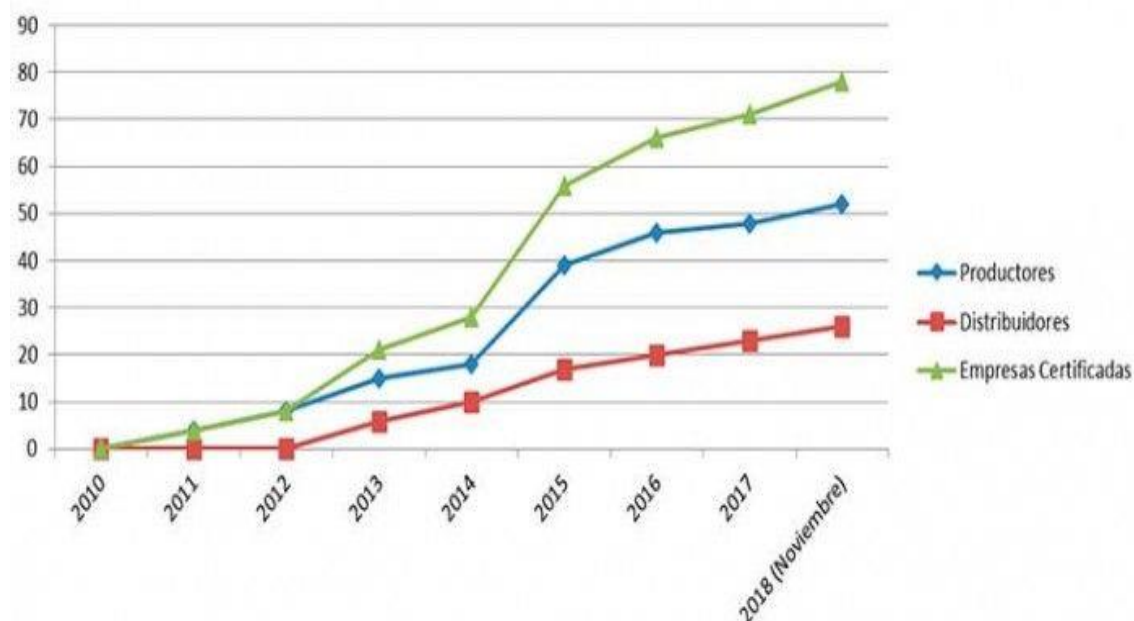


Fig. 4. 11. Evolución de empresas certificadas ENplus hasta 2018. [14]

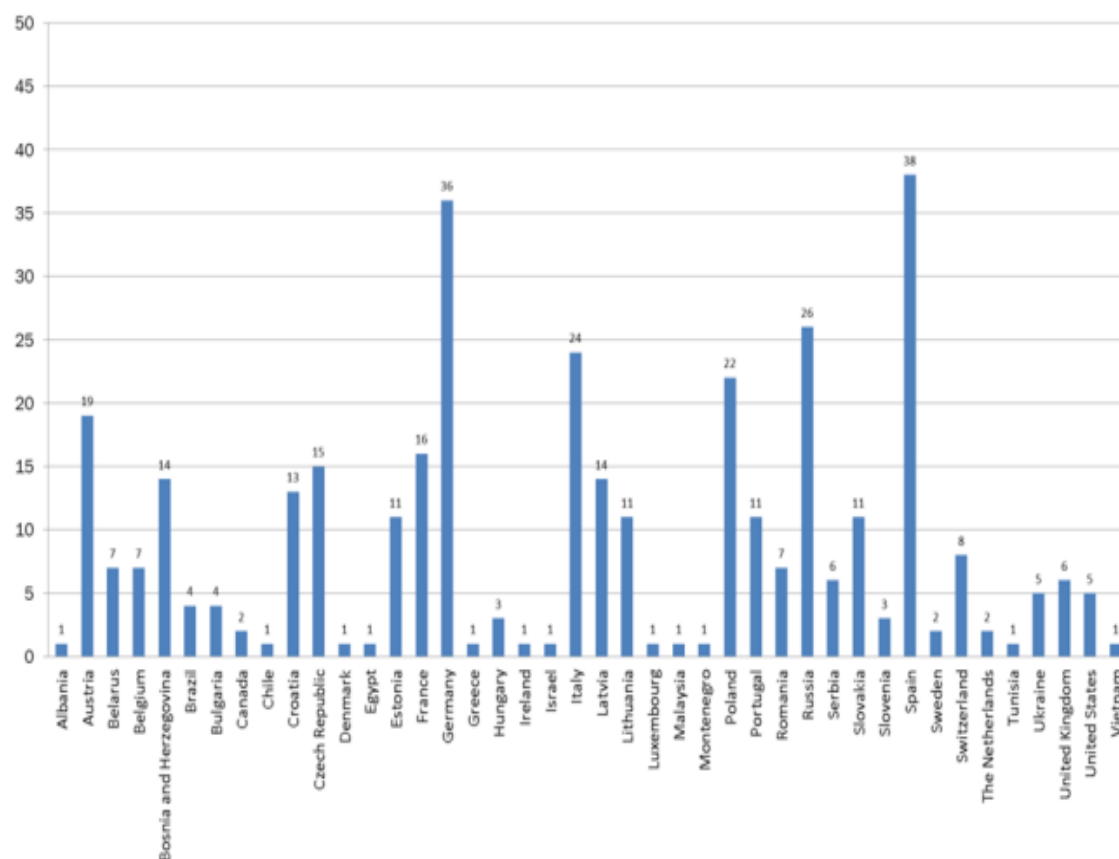


Fig. 4. 12. Comparativa de certificados en Europa. [11]

La certificación del pellet es un valor muy importante a la hora de adquirir el producto por el consumidor final. En la Fig. 11 se puede observar que cada vez hay un mayor número de empresas que adquieren el certificado oficial.

4.2.2. El consumo

El consumo en España ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años, aunque no tan importante como la capacidad de producción. Esto se debe a que en los primeros años las políticas no han contribuido a estimular su consumo, no concediendo ayudas para el cambio de instalaciones de calefacción, proporcionando incertidumbres al no dar señales de inversión a largo plazo y, en los primeros años de vida, manteniendo la gran dependencia de las fuentes fósiles, por la bajada brusca del precio del petróleo.

A pesar de todos estos obstáculos a lo largo del recorrido, el mercado de pellet no ha dejado de crecer continuamente de forma exponencial, multiplicándose por 6 aproximadamente desde 2010 hasta 2018 donde ha alcanzado las 598.000 toneladas consumidas.

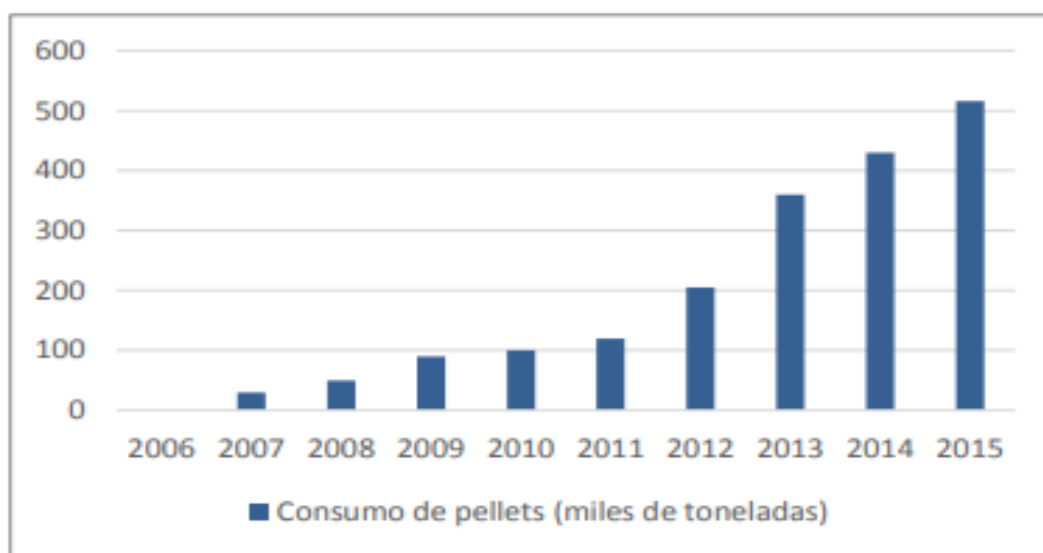


Fig. 4. 13. Consumo de pellet. [9]

Algunos factores han sido los responsables de impulsar el crecimiento en la demanda en España, tales como la subida de los precios de los combustibles fósiles, la existencia de largos inviernos, el descenso de las importaciones portuguesas, el positivo impacto medioambiental, la gestión de los montes, y el desarrollo socio-económico de las áreas rurales españolas.

Respecto a la subida de los precios de los combustibles fósiles, este hecho ha beneficiado al sector del pellet, en detrimento de aquéllos que han visto reducidas las facturas energéticas en un 50%. Según datos registrados el precio del gasóleo se ha visto incrementado en 1,90cts€/kWh en los últimos años. De igual manera el gas natural ha aumentado el término fijo y el variable ha alcanzado los 8,65 cts€/kWh. Para producir la

misma cantidad de calor, dos kilos de pellet equivalen a un litro de gasóleo, sin embargo, el litro de gasóleo cuesta cuatro veces más que un kilo de pellet. En cuanto al gas natural, la sustitución de este por el pellet conlleva un ahorro aproximado del 15%. En el caso de la calefacción eléctrica, esta también supone una factura superior en un 25% aproximadamente a la calefacción por pellets.

Además del precio menor del pellet con respecto a los combustibles fósiles, otro de los argumentos en favor del pellet con respecto a aquellos es la estabilidad de su precio. A diferencia de los combustibles fósiles que mantienen una evolución del precio errática e inestable, el de los biocombustibles y, en concreto, el del pellet presenta una gran estabilidad.



Fig. 4. 14. Evolución semestral del precio de la energía al consumidor (cent. €/KWh). [15]

Según la gráfica siguiente podemos observar como el precio del pellet se mantiene muy estable, independientemente de la forma de comercialización (sacos, granel, etc). Esto se debe a que cada vez hay mayor número de productores y que estamos ante un mercado descentralizado. Por otra parte, la estabilidad del precio es uno de los objetivos a alcanzar debido a la necesidad de captar mercado por la gran cantidad de combustibles sustitutivos que existen.

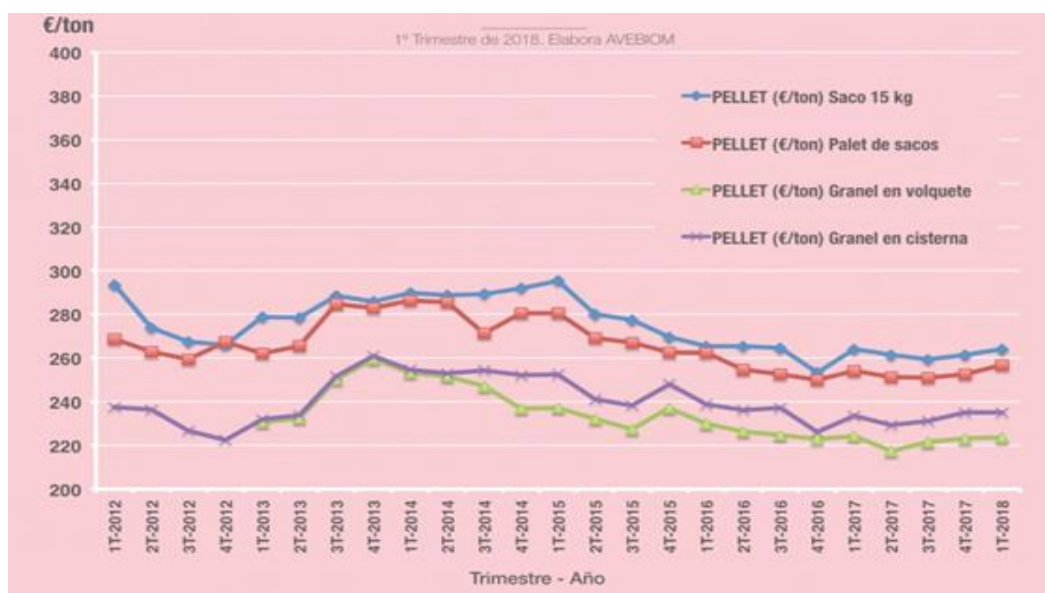


Fig. 4. 15. Precios de pellet a consumidor final. [16]

Como previamente se ha comentado, la existencia de largos inviernos, si bien con temperaturas moderadas y semanas puntuales de frío, alarga el uso de las calefacciones más de lo habitual, provocando una escasez de stocks. Unido con la creciente demanda tanto en el sector industrial como en el residencial y una oferta que se mantiene prácticamente igual el resultado, se traducen en tensiones de stock y retrasos en las entregas en los últimos meses. Actualmente, los productores empiezan a fabricar el pellet para las temporadas siguientes a partir de los meses de mayo pues mientras tanto tienen que satisfacer la demanda del momento. Además, hay que tener en cuenta de que en verano está prohibido extraer la materia prima por lo que se cuenta con pocos meses para producir el stock necesario para aprovisionar la demanda del nuevo invierno.

El incremento de la demanda residencial se aprecia en el aumento del número de instalaciones de calefacción alimentadas por pellet, 42.728 estufas (un 23%) más en 2018 que en 2017, según Pablo Rodero. La mayoría de las estufas se encuentran albergadas en viviendas individuales, no obstante, ha habido un incremento de las mismas en numerosos centros comerciales, hospitales y colegios quienes han generado más demanda. [17]

El pellet también es empleado en centrales térmicas para la generación de energía eléctrica, contribuyendo actualmente al 2 % del mix eléctrico español. Es un producto más barato que los combustibles fósiles por lo que colaboraría a la reducción de las emisiones de efecto invernadero y a reducir la dependencia energética exterior de estas fuentes fósiles. El pellet podría suponer un 32,5% del consumo energético en España tanto en producción térmica como en eléctrica según AVEBIOM en un futuro.

En conclusión, en España existe capacidad suficiente todavía para aumentar la producción y satisfacer la creciente demanda sin sobrepasar la capacidad disponible de los bosques. El nivel disponible para la extracción de materia prima, respetando el medio ambiente y llevando un comportamiento sostenible, es de 46 millones de m³, sin embargo, el volumen de cortas es de 19 millones de m³. A pesar de que España tiene un gran

potencial en lo referente a la materia prima, seguimos estando a la cola después de grandes países europeos consumidores del pellet como Finlandia, Suecia, Letonia, Estonia y Austria.

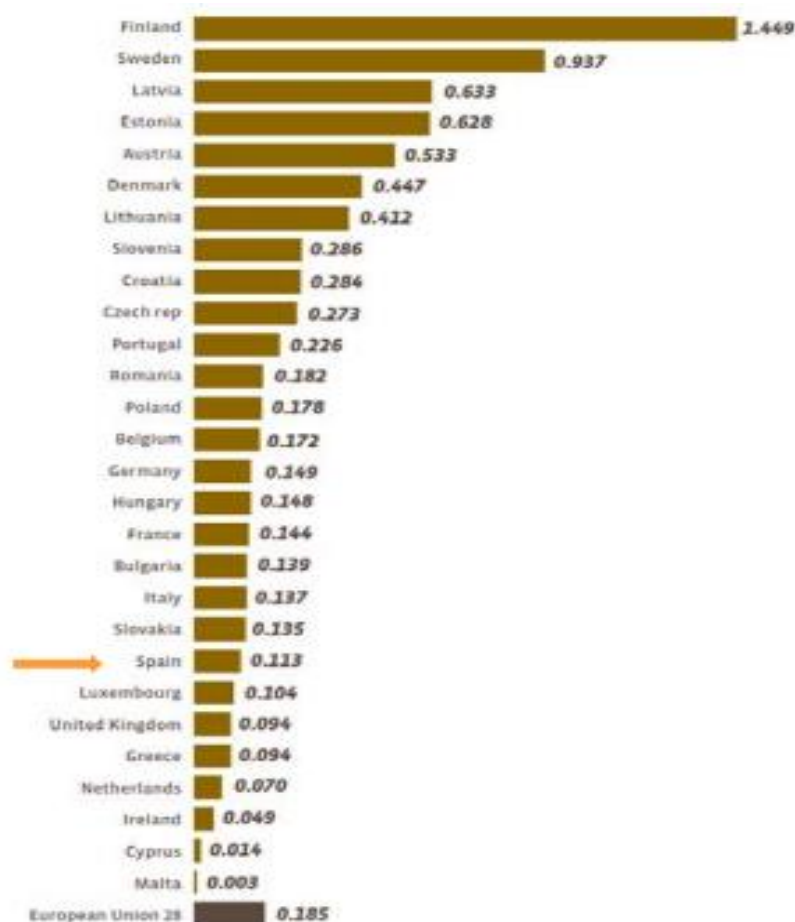


Fig. 4. 16. Consumo de energía bruta de biomasa sólida por habitante en la UE 28. [18]

4.2.3. Los intercambios comerciales

Como se observa en el Gráfico 13, en años anteriores España consumía menos cantidad que lo que se producía, por lo que se exportaba el excedente de material. Sin embargo, desde 2013 ha habido un cambio de tendencia; se consume más de lo que se produce, viéndose en la necesidad de importar del exterior.

Si bien en la UE hay un mercado abierto para el intercambio comercial, uno de los principales problemas que se está encontrando el sector del pellet es la distribución del producto entre países por el incremento de costes que introduce el uso de medios de transporte entre grandes distancias. Es un factor crítico para ver la rentabilidad del negocio. Las exportaciones se ven limitadas a países colindantes y cercanos como Francia e Italia. Las importaciones se realizaban a Portugal., aunque últimamente con los incendios ocurridos en dos de sus plantas han cesado los traspasos.



Fig. 4. 17. Pellets importados y exportados. [9]

4.2.4. Potencial biomásico

De acuerdo a los informes emitidos por la AEMA¹⁰, en Europa el 70% de la superficie boscosa se reparte entre seis países primordialmente: Suecia, Finlandia, España, Francia, Noruega y Turquía. Desde 1990 se ha podido observar un crecimiento continuo de un 10% de los bosques debido a la expansión y repoblamiento natural en zonas rurales y el abandono de las tierras agrícolas.

España se sitúa en la tercera posición de la Unión Europea, por detrás de Suecia y Finlandia en lo que se refiere a superficies forestales, con un 54,8% de su superficie, según el Instituto Nacional de Estadística (INE). Los bosques ocupan 18 millones de hectáreas. La mayoría de la superficie forestal se ubica en el noroeste del país con un 50,1% mientras que el resto se ubica en el resto de España, en zonas mediterráneas principalmente. [19]

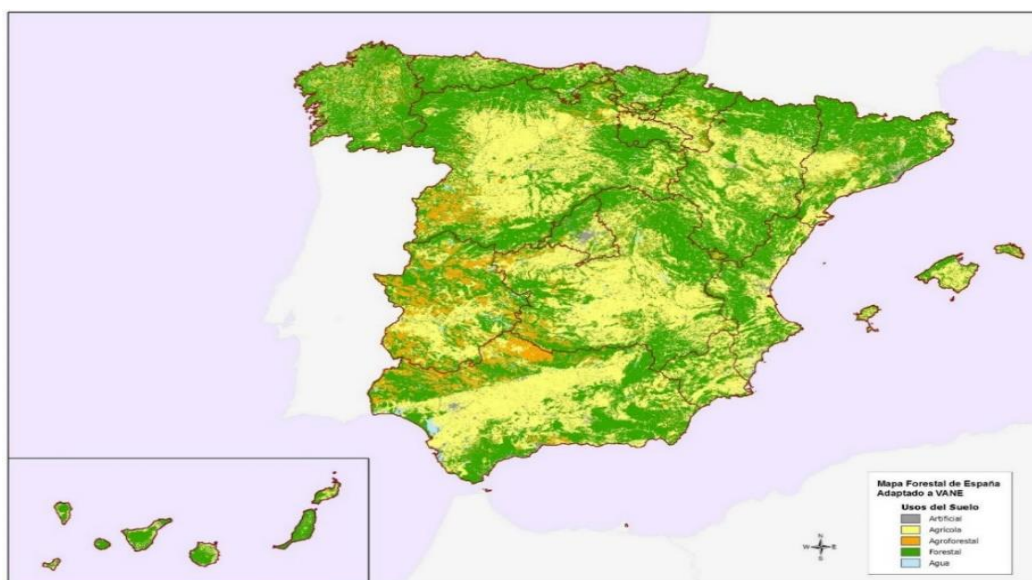


Fig. 4. 18. Mapa forestal de España MFE50. [20]

El pellet ayuda al mantenimiento y conservación de las áreas forestales, y aporta grandes beneficios y valor en las zonas rurales mediante la creación de trabajos,

¹⁰ Agencia Europea del Medioambiente

inversiones, poblamiento de la zona, campañas de repoblamiento de nuevas especies forestales, etc.

La superficie en España se encuentra dividida en distintos tipos de bosques. Por un lado se encuentran los bosques en la región central con un 40,3% de las existencias de madera, seguidos por un 34,2% en la región atlántica, 24,1% en la zona mediterránea y un 1,5% en la macaronésica¹¹. Los bosques en la cornisa atlántica son los que acumulan mayor volumen de madera por superficie arbolada ($107,5\text{m}^3/\text{Ha}$), seguidos por los de la región macaronésica ($101\text{m}^3/\text{Ha}$), mientras que las regiones centrales y mediterráneas registran los valores más bajos ($38\text{m}^3/\text{Ha}$). Este factor está fuertemente ligado con la climatología beneficiando aquellas zonas donde hay un clima más lluvioso.

En los últimos años se ha producido un incremento acelerado de la superficie arbolada debido al masivo éxodo rural, a la intensificación de las explotaciones agrícolas, con el abandono de terrenos marginales y su forestación natural, políticas de Forestación de Tierras y regeneración natural, según lo muestra el SECF. [21]

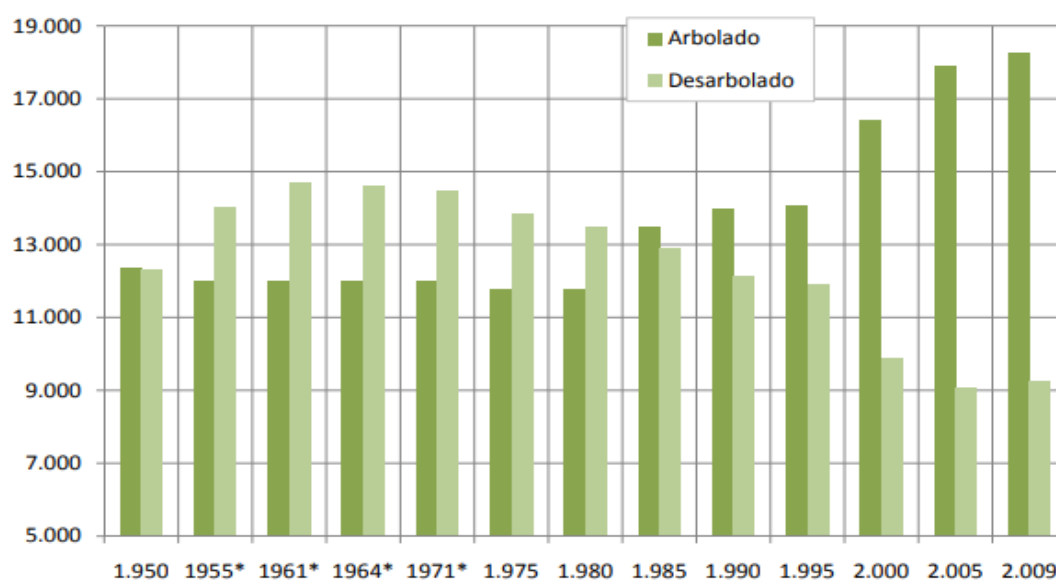


Fig. 4. 19. Evolución de la superficie de arbolado y desarbolado en España. [21]

España dispone de mucha superficie forestal como previamente se ha mencionado, pero a fin de que sea rentable para la fabricación del pellet es necesario que haya un alto porcentaje de zona arbolada. Efectivamente, España dispone de 18 millones de hectáreas de superficie arbolada ocupando el tercer país europeo con mayores recursos biomásicos.

La superficie arbolada, según la composición de grupos de especies, se clasifica en frondosas o coníferas cuando el porcentaje masa arbolada es superior o igual al 70%.

¹¹ La región atlántica se corresponde con las Comunidades Autónomas de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco y Navarra; la región central comprende Castilla y León, La Rioja, Extremadura, Madrid, Castilla la Mancha y Aragón, la región mediterránea abarca Andalucía, Baleares, Murcia, Comunidad Valenciana y Cataluña; y por último, la región macaronésica incluye exclusivamente a Canarias.

Las materias primas principales en España para la fabricación del pellet son las masas forestales frondosas y las leñosas. Algunos de los ejemplos más utilizados pueden ser el pino marítimo (*Pinus pinaster*) y últimamente también el eucalipto.

La biomasa se obtiene de dos fuentes: la primera, la procedente de restos de masas forestales (ramas, leños); la segunda, procedente de árboles enteros. Uno de los principales inconvenientes de la primera categoría es la dificultad de mecanización del proceso, y la necesidad de astillado o compactación en el monte para facilitar y abaratar el transporte. En ambas, se ofrece una buena calidad en el pellet aportado tras el proceso de elaboración.

TABLA 4. 1. BIOMASA POTENCIAL DISPONIBLE (TN/AÑO) Y COSTE MEDIO DE OBTENCIÓN

Procedencia		Biomasa (t/año)	Biomasa (tep/año)	Coste medio (€/t)
Masas forestales existentes	Restos de aprovechamientos madereros	2.984.243	636.273	26,59
	Aprovechamiento del árbol completo	15.731.116	3.414.158	43,16
Restos agrícolas	Herbáceos	14.434.566	6.392.631	20,97
	Leñosos	16.118.220		
Masas herbáceas susceptibles de implantación en terreno agrícola		17.737.868	3.593.148	53,39
Masas leñosas susceptibles de implantación en terreno agrícola		6.598.861	1.468.173	36,26
Masas leñosas susceptibles de implantación en terreno forestal		15.072.320	1.782.467	42,14
Total biomasa potencial en España		88.677.193	17.286.851	

Nota: Se muestra el potencial de biomasa en España. [22]

Tomando como referencia los datos proporcionados por IDAE, y en lo referente a los costes medios de obtención de la materia prima, se puede deducir que la opción más económica corresponde a los restos agrícolas (truncos, ramas de los olivos) (20,97 €/t) y a los restos de aprovechamientos madereros con (26,59 €/t). Estas fuentes de materia prima permiten una limpieza de las superficies forestales y agrícolas, evitan los incendios y, por tanto, previenen contra la erosión. No obstante, el principal inconveniente es que no son capaces de surtir y satisfacer la demanda de una fábrica de pellet, por lo que puede ser complementado con el aprovechamiento del árbol completo (43,16 €/t). [22]

TABLA 4. 2. MASAS FORESTALES POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Comunidad Autónoma	Masas forestales existentes		
	Restos de aprovech. madereros	Árbol completo	Total masas existentes
Andalucía	209.375	1.649.219	1.858.594
Aragón	56.161	740.121	796.282
Asturias	280.944	829.081	1.110.025
Cantabria	181.728	505.452	687.180
Castilla-La Mancha	74.165	1.313.048	1.387.213
Castilla y León	123.428	2.300.723	2.424.151
Cataluña	171.078	1.220.223	1.391.301
Comunidad Valenciana	38.809	234.648	273.457
Extremadura	91.283	1.451.860	1.543.143
Galicia	1.307.072	3.427.870	4.734.942
Islas Baleares	9.126	51.551	60.677
Islas Canarias	1.182	24.498	25.680
La Rioja	7.516	112.853	120.369
Madrid	7.205	167.611	174.816
Murcia	14.137	63.819	77.955
Navarra	41.565	804.471	846.036
País Vasco	369.469	834.068	1.203.537
Total	2.984.243	15.731.116	18.715.358

Nota: contenido de humedad 45%.

Nota: Se muestra el potencial biomásico por Comunidad Autónoma. [22]

Galicia, Castilla y León y Andalucía son las CC.AA con mayor masa forestal. Castilla-La Mancha destaca por tener un número elevado de árboles completos (1.313.048), debido a la repoblación de sus montes en los años 90. Sin embargo, cuenta con muy pocos restos de aprovechamiento maderero.

Según la titularidad, los montes pueden ser públicos (pertenecientes al estado, CC.AA, entidades locales y de derecho de bien público) o privados (personas físicas, montes vecinales, etc). En España el 70% de los montes son privados (19,3 M Has) mientras que el 30% pertenecen a entidades locales y por tanto son públicos. No obstante, las superficies de montes públicos (comunales y representados en el Dominio Público) no son de libre acceso y extracción de materia prima ilimitada, sino que a veces, se prohíbe talar árboles en estos montes, con el objetivo de proteger el suelo contra la erosión, evitar desprendimientos o simplemente para su conservación.

Otras veces, la extracción de la madera para la fabricación del pellet se ve dificultada por factores medioambientales, económicos, técnicos y sociales. Por ejemplo, un factor técnico que condiciona en gran medida la viabilidad de un proyecto de obtención de pellet es la accesibilidad y el trabajo en el terreno. Una alta pendiente de la superficie donde se lleva a cabo los trabajos de extracción de la biomasa puede impedir o dificultar el uso de maquinarias para extraerla. En ocasiones, la extracción de madera no va dirigida exclusivamente para la fabricación de pellets o bioenergía, ya que la rentabilidad económica hace que la materia prima obtenida de los bosques tenga que satisfacer también la demanda de otros sectores tales como la fabricación de muebles, de papel, etc.

Asimismo, es importante que la fábrica de pellets se encuentre cercana a la superficie forestal, puesto que los costes de transporte y generación son dependientes de esta componente y son los que determinarán la posibilidad de que sea rentable el proyecto.

4.2.5. Previsiones de futuro

Según el análisis de mercado que se ha realizado previamente, se puede observar como hay una tendencia ascendente en los últimos años del consumo y de la producción. La situación actual es que en España se produce lo que se consume a y la previsión a nivel mundial es de crecimiento para el periodo 2019-2023.

Políticas más estrictas y favorables hacia la protección del medioambiente, una concienciación mayor de la sociedad para preservar el planeta, el establecimiento de políticas de promoción del medio rural, las ayudas de las Administraciones para la sustitución de sistemas de calefacción más contaminantes, etc son algunos factores que benefician al mercado del pellet.

Las predicciones para la producción y la capacidad para el 2020 son de 915.000 y 2.193.000 toneladas, respectivamente. Mientras que para el 2022 habrá una producción de 1.207.000 toneladas y una capacidad correspondiente de 2.550.000.

En el año 2018 se han producido 684.000 toneladas de las cuales se han consumido 529.000 toneladas. El consumo del pellet crecerá también al mismo ritmo o a mayor que

la producción. Actualmente, el consumo está creciendo a un ritmo del 5%, por lo que los fabricantes de pellet están preparados para asumir dicho crecimiento con la capacidad instalada a día de hoy.

El producto ya tiene buena aceptación en el mercado por la cantidad de ventajas que ofrece al consumidor, entre las que destaca la del ahorro económico, por lo que está teniendo mucho éxito a nivel doméstico, que ve como la comercialización del pellet crece sin parar gracias al “boca-boca”. Asimismo, esta demanda ascendente se está dando en el sector industrial, en la industria conservera y cada vez más en numerosos centros públicos (colegios, hospitales). A nivel europeo se prevé también en los próximos años un crecimiento de casi el doble del consumo de pellets actual para generación eléctrica.

Según AVEBIOM, el aumento del consumo de biomasa se ve fuertemente ligado al número de instalaciones en España que no ha dejado de crecer en los últimos años hasta alcanzar las 286.925 instalaciones (estufas y calderas) registradas en 2018. En la siguiente gráfica podemos observar la evolución del número de estufas instaladas en España.

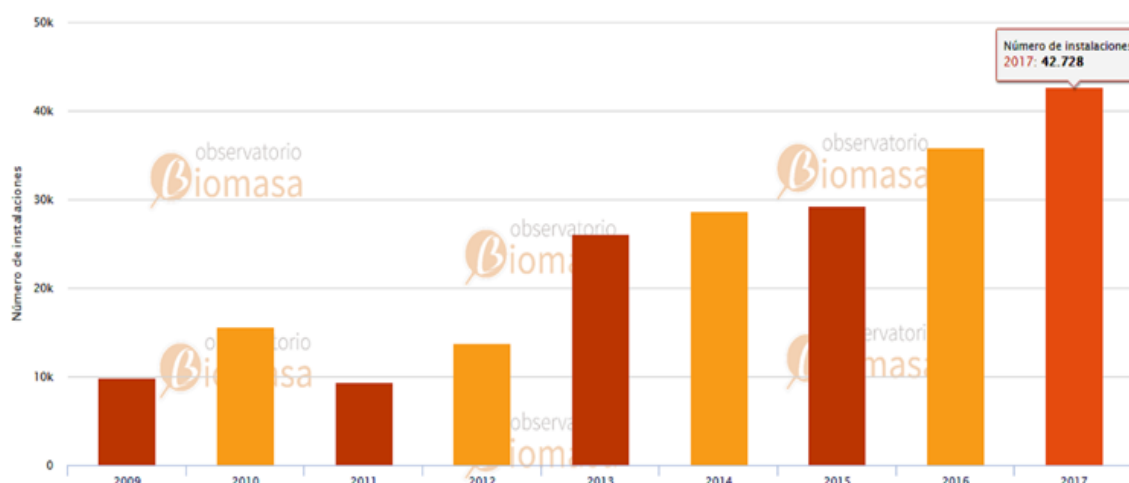


Fig. 4. 20. Instalación anual de estufas de pellet. [23]

Otro factor que impulsaría el consumo del pellet y reduciría el fraude que está sucediendo en dicho mercado por ser un producto que se quema y desaparece, sería una bajada del IVA al 10% ó 7%, como en el resto de los países de la UE. También se vería potenciado el consumo con la reducción del IBI de los inmuebles donde se instalan calderas de pellet o con la aplicación de un impuesto a las calefacciones altamente contaminantes en CO₂.

Según la curva de la Fig. 21, el sector del pellet se encuentra actualmente en la etapa de “Crecimiento”. Durante la fase de “Introducción” buscó la aceptación del mercado, a través de la competencia con los tradicionales combustibles fósiles. La diferenciación del producto se debió a un precio más competitivo. En el presente, se puede observar el incesante crecimiento del mercado y la buena aceptación a las nuevas empresas que empiezan a producir en el sector del pellet. Asimismo, cabe señalar que se

trata de un sector prácticamente nuevo con solo 10 años de vida, por lo que le queda aún mucho recorrido.

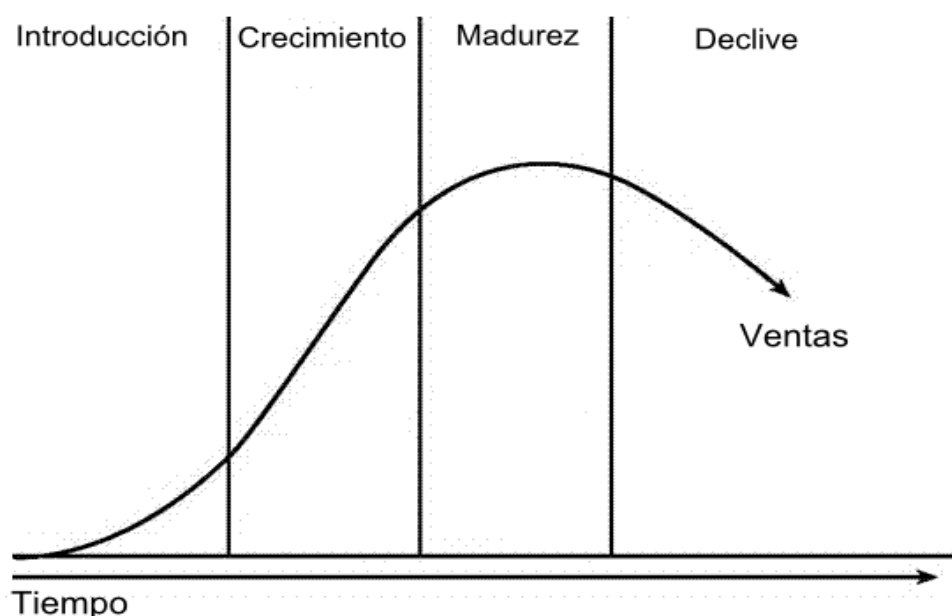


Fig. 4. 21. Fases de la curva de mercado. [24]

4.3. El mercado del pellet en la comarca de la Jara.

4.3.1. Montes de Toledo y el mercado potencial

La empresa NAVAPELLET, S.L, se ubicará en Los Navalucillos, comarca de la Jara, en plenos Montes de Toledo. Es necesario estudiar el mercado y la demanda del producto que suministrará la empresa.

Si bien se tratará más adelante las razones de esta ubicación, basta por ahora decir que este municipio se encuentra cerca del lugar de extracción de la madera, lo que permite reducir al máximo los costes de transporte y logísticos que podrían poner en riesgo la viabilidad del negocio. Se dispondrá de una superficie forestal de titularidad pública, licitada por el Ayuntamiento de Los Navalucillos, de la cual se obtendrá toda la biomasa requerida.

Como previamente se ha tratado en el apartado 3.2.4., sobre el potencial biomásico, Castilla-La Mancha, y más concretamente las estribaciones de los Montes de Toledo en las que se localiza Los Navalucillos, cuenta con suficiente materia prima (superficie arbolada) para poder abastecer nuestra fábrica de pellet.

TABLA 4. 3. SUPERFICIE FORESTAL POR COMUNIDADES AUTONOMAS (2009)

Comunidad Autónoma	Población	Sup.Total (1000 ha)	Sup.Forestal (1000ha)	Sup.Arbolada (1000ha)	Sup.Desarbolada (1000ha)	%Forestal	%Arbolada	S.Arb per cápita
Andalucía	8.150.467	8.760	4.394	2.656	1.738	50%	30%	0,33
Aragón	1.313.735	4.772	2.608	1.578	1.030	55%	33%	1,20
Asturias	1.058.923	1.060	765	451	313	72%	43%	0,43
Baleares	1.070.066	499	224	186	37	45%	37%	0,17
Canarias	2.076.585	745	564	134	430	76%	18%	0,06
Cantabria	576.418	532	359	214	145	68%	40%	0,37
Castilla y León	2.510.545	9.423	4.808	2.982	1.825	51%	32%	1,19
Castilla-La Mancha	2.022.647	7.946	3.565	2.740	825	45%	34%	1,35
Cataluña	7.290.292	3.211	1.930	1.626	304	60%	51%	0,22
Extremadura	1.080.439	4.164	2.727	1.921	806	66%	46%	1,78
Galicia	2.738.930	2.957	2.040	1.405	634	69%	48%	0,51
La Rioja	315.718	505	301	170	132	60%	34%	0,54
Madrid	6.295.011	803	420	270	150	52%	34%	0,04
Murcia	1.443.383	1.131	486	316	170	43%	28%	0,22
Navarra	614.526	1.039	587	463	124	56%	45%	0,75
Páís Vasco	2.136.061	724	495	398	97	6%	55%	0,19
C. Valenciana	4.991.789	2.326	1.255	754	501	54%	32%	0,15
TOTAL	45.685.535	50.596	27.528	18.265	9.263	54%	36%	0,40

Nota: Elaboración propia a partir de datos de [21]

En la tabla siguiente aparecen las principales especies de pinos en Castilla-La Mancha para obtener la madera de trituración, así como el precio medio por m³ de dicho producto:

TABLA 4. 4. MADERA DE TRITURACIÓN EN CASTILLA LA MANCHA

TRITURACIÓN			
CASTILLA LA MANCHA / EXTREMADURA / MURCIA			
Especie	Características	Precio a pie de fábrica (€/ m³ cc)	Periodo
Pino resinero (<i>Pinus pinaster</i>)		38	2º trimestre 2015
Pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)		38	2º trimestre 2015
Pino laricio (<i>Pinus nigra</i>)		39	2º trimestre 2015

Nota: Precios de la madera en Castilla-La Mancha dependiendo de la especie. [25]

A fin de abaratar los costes del producto imputables al transporte, el mercado potencial estaría localizado principalmente en la provincia de Toledo (687.391 habitantes según el INE), y más concretamente en la comarca de la Jara y en las Tierras de Talavera, área total que cuentan con 107.233 habitantes. No obstante, no se descarta en absoluto la posibilidad de suministrar a otras poblaciones más lejanas como Toledo capital y Madrid.



Fig. 4. 22.Comarcas de Toledo. [26]

El consumo medio de pellet per persona en España es de 230Kg/año, equivaliendo a 0,113 tep/habitante según la Figura 16. Sin embargo, este consumo aumenta en las zonas rurales en comparación con las zonas urbanas debido a una mayor disponibilidad de la materia prima, una mayor facilidad para el cambio a instalaciones de biomasa al disponer de mayor espacio para el almacenamiento de los sacos de pellet, a un mayor consumo de energía al tratarse de casas grandes y menos aisladas que se traduce directamente en un ahorro económico. Esto se traduciría en nuestro mercado potencial en un consumo de 24.663.590 Kg/año.

Asumiendo que parte de la población del área estudiada es de avanzada edad y, por ello, reticente al cambio y a hacer grandes inversiones para la sustitución de las estufas, se estima que el consumo previsto en el párrafo anterior no es el real y se verá considerablemente reducida la demanda. Por lo que este estudio se centrará en el diseño de una fábrica de pellet con una capacidad de producción de aproximadamente 5.000 toneladas al año, de la cual solo se prevé producir inicialmente unas 3.000 toneladas año para ajustarse a la demanda. Con esta capacidad de producción se va a satisfacer al 12% de la población potenciales de la zona.

4.3.2. Análisis de mercado (del perfil de los consumidores)

Los clientes potenciales de pellet son aquellos que eligen esta opción energética debido a las ventajas que ofrece con respecto a otros combustibles, entre las que destacan las de carácter económico por los ahorros alcanzados y medioambiental por ser menos contaminantes. El horizonte temporal de este tipo de instalaciones es normalmente del medio o largo plazo, ya que supone una inversión inicial para sustituir las antiguas calefacciones de combustibles fósiles.

Analizando las tendencias de consumo de pellet, se puede segmentar el mercado en tres tipos de clientes habituales:

- Personas de entre 25 y 70 años, propietarios de un apartamento o de una casa individual. Hay mayor número de clientes en las zonas rurales que en las urbanas al disponer de calderas o estufas individuales y con mayores espacios para el almacenamiento del combustible. En las ciudades el sistema de climatización es de suministro comunitario por lo que suele utilizarse mayoritariamente el gas natural. En los pueblos, al no llegar el gas natural se sustituyen las tradicionales calderas de gasoil o de leña por calderas de pellet. Estos clientes suelen comprar sacos de 15 Kg ya que es más fácil de manejar y almacenar en las casas. Se habla de clientes de hasta 70 años, debido a que la gente de más edad de los pueblos les da miedo realizar una inversión importante para el cambio del sistema de climatización, cuando estiman que el plazo temporal de su utilización va a ser corto.
- Comunidades de vecinos de hasta 15 bloques con 500 viviendas en las cuales se suministra agua caliente y calefacción o en edificios públicos como hospitales (Hospital Virgen del Mirón, Soria), colegios (Colegio Mosen Cinto de Folgueroles), oficinas, etc. Dichas instalaciones tienen un consumo mayor, por lo que se distribuye el producto en sacos de 1000 kg o a granel.
- Empresas o industrias en las cuales el consumo es elevado para poder satisfacer la demanda energética que requieren los procesos de producción. Últimamente se está incrementando el consumo de pellet en estos lugares, en los que se suministra a granel.

Estos serán los objetivos de mercado de NAVAPELLET, S.L en sus estrategias de comercialización. Dado que la fábrica se ubicará en el mundo rural donde no existen grandes comunidades ni empresas e industrias, habrá que ampliar el mercado hasta las ciudades de alrededor (Talavera de la Reina, Toledo y Madrid), donde se existen urbanizaciones o centros públicos que podrían demandar el pellet de la fábrica. Sin embargo, los clientes potenciales serán los que empleen el pellet para uso doméstico.

4.3.3. Encuesta

A parte del análisis de mercado realizado previamente, se va a realizar una encuesta personalizada a una clientela potencial sobre el interés por el producto final de la fábrica. En dicha encuesta se va a contrastar si las hipótesis del análisis de mercado del apartado anterior coinciden con el punto de vista de los posibles consumidores entrevistados. Dicha encuesta no aporta información cuantitativa sobre la demanda potencial de pellet, sino cualitativa sobre el conocimiento y posibles intenciones sobre la utilización de esta fuente energética en las viviendas de las personas que la han realizado.

La encuesta ha sido realizada a 111 personas, muchas de ellas clientes potenciales, al tener sus viviendas o segundos hogares en Los Navalucillos o en las cercanías. Algunos de los objetivos de la encuesta eran: cuantificar el tipo de vivienda según su superficie y su localización (urbana y rural), el tipo de climatización usada, el conocimiento previo sobre este biocombustible y su intención de sustituir sus estufas y calderas de combustibles fósiles por otras de pellet.

La encuesta ha sido realizada mediante Formularios Google¹² que permite la monitorización y posterior análisis de los datos obtenidos del total de los interrogados. No todas las preguntas han sido contestadas por el total de los encuestados, sino que cada uno de ellos respondía a las preguntas que le eran pertinentes (por ejemplo, no todos los encuestados tenían una segunda vivienda).

De los resultados obtenidos en la encuesta (Anexo C) realizados por una población poco homogénea se pueden obtener algunas conclusiones interesantes para el plan de negocio.

La mayoría de los encuestados que consumen pellet se encuentran en zonas rurales, en las cuales disponen de casas unifamiliares, sin restricciones de espacio físico para el almacenamiento del biocombustible. Estos serían clientes potenciales. Casi el 40% de los interrogados estarían interesados en realizar el cambio de sus estufas o calderas antiguas a otras de pellet.

Se puede observar, además, la variedad de fuentes energéticas disponibles en los pueblos al depender de la decisión única del propietario de, en general, viviendas individuales (estufas y calderas de leña, electricidad, gasoil, butano, pellet, hueso de aceituna, cáscara de almendras, braseros, etc). Este hecho contrasta con las ciudades, donde, generalmente, los tipos de los combustibles utilizados están limitados a las condiciones técnicas de los edificios (es más complicado realizar los cambios a los sistemas de climatización debido a las restricciones técnicas que existe en los bloques vecinales) y al tipo de suministro proporcionado. Así, en las zonas urbanas, la fuente energética líder corresponde al gas natural.

Lo que más valoran los consumidores del pellet es el precio y el nulo impacto medioambiental, lo que favorece y fomenta, a su vez, el cambio por este tipo de biocombustible.

Respecto a las expectativas para realizar el cambio de las instalaciones, muchos de los encuestados manifiestan que prevén realizarlo a medio o largo plazo, lo que supone que el crecimiento del consumo de pellet está lejos de estancarse en los próximos años.

4.3.4. Ubicación de la fábrica

La ubicación de la fábrica es determinante en los costes finales de producción del pellet y, por tanto, en el precio final del producto, lo que tiene un impacto directo en la competitividad del mismo frente a otras fuentes energéticas. El objetivo principal es situarla en un lugar estratégico cercano del lugar de extracción de la materia prima y de los clientes habituales. Es fundamental también situarnos la fábrica lo más lejos posible de otros productores de la competencia.

En el caso de que no sea posible reunir todos los requisitos deseados respecto a la ubicación, habrá que tener en cuenta que en el caso de situar el enclave próximo al lugar

¹²https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScbZIJ5TJA7jVtodtqKstz6T5tu7zRcZemLPOXvS6Ov82QiITA/viewform?usp=sf_link

de obtención de la materia prima se verían fuertemente reducidos los costes de extracción y operativos. Sin embargo, si colocamos la fábrica cerca de los consumidores veremos reducidos los costes de distribución del producto final. Habrá, pues, que evaluar qué es más rentable y fácil de transportar, si la materia prima o el pellet. [9]

En este estudio, la materia prima va a proceder de árboles completos, es decir, grandes volúmenes de biomasa apilada en montículos que dificulta su transporte. Respecto al producto terminado, si bien el pellet es un material pesado, es no obstante más sencilla su operación logística y comercialización, al tratarse de sacos de 15 kg, pallets de 70 sacos, grandes sacas de 1.000 kg o incluso la distribución del pellet a granel en camiones cisternas.

El área de extracción de la madera se sitúa en el monte de “Robledo Valiente” perteneciente al Ayuntamiento del municipio de Los Navalucillos (356km²), que oferta a través de una licitación pública por un periodo de dos años con posibilidades de extensión del contrato. El monte (número 17 del Catálogo de Utilidad Pública) está situado a 10 kilómetros del Polígono industrial 9P del citado municipio, donde se tiene previsto establecer la fábrica.

El terreno objeto de licitación (establece el 85% de los beneficios para el Ayuntamiento y el 15% restante para fondos de mejora para el pueblo), dispone de 160,01 hectáreas. Esta superficie está repoblada por pinos pinaster de diámetro 22-23 cm de hace 43 años de los cuales se estima que hay aproximadamente 10.897,55 m³ de biomasa (madera con corteza incluida), aunque, posteriormente la medida a utilizar para medir la madera obtenida será el estéreo¹³.

Uno de los objetivos del pueblo desde el punto de vista medioambiental es reducir entre un 30 y 40 % del área basimétrica inicial de la masa forestal de pinos sembrados por ICONA¹⁴ en los años 50-60, con el fin de que en un futuro se pueda repoblar esta área con especies autóctonas de la zona como pueden ser encinas, castaños, etc.

Toda persona puede participar en la licitación por tratarse de un concurso abierto, aunque se rige por ciertos criterios de valoración para su asignación. Factores, tales como reducir la huella de carbono¹⁵, crear inversión en el pueblo, proporcionar nuevos puestos de trabajo, fomentar la localización de la fábrica en el pueblo de Los Navalucillos, son criterios que dan prioridad de cara al éxito de la contratación final.

Por otra parte, Los Navalucillos, con 2.171 habitantes, se encuentra en un lugar estratégico para sus clientes potenciales en la comarca de la Jara y a unos 50 km de Talavera de la Reina.

En consecuencia, la ubicación de la fábrica NAVAPELLET S. L. será en los Navalucillos, debido principalmente a las condiciones exigidas en el pliego de extracción

¹³ Medida en el ámbito forestal que equivale a 0,7m³.

¹⁴ Instituto para la Conservación de la Naturaleza

¹⁵ La huella de carbón se refiere a las emisiones de CO₂ producidas por el desplazamiento del monte a la fábrica de producción.

de materia prima, a ser unos de los municipios de la comarca con una mayor población y a la disponibilidad de un polígono industrial en el que se dispone de naves construidas.

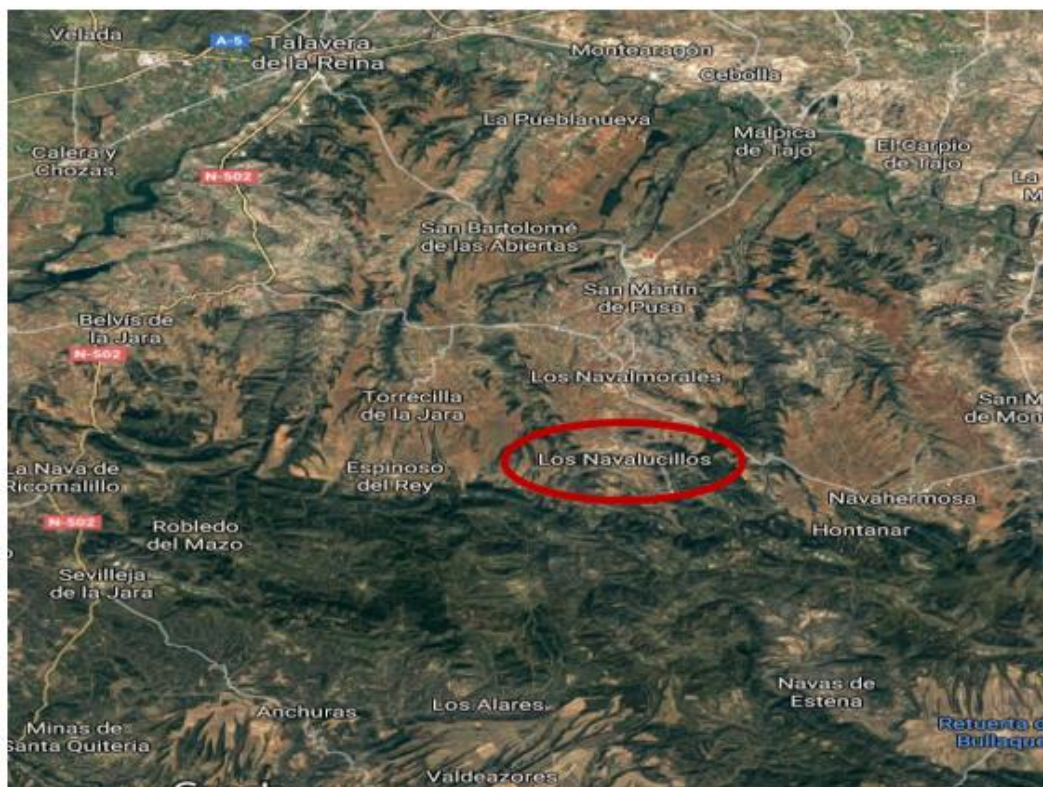


Fig. 4. 23. Ubicación de los Navalucillos en la comarca de la Jara. [27]

4.3.5. Ayudas estatales

Castilla-La Mancha, como el resto de Comunidades Autónomas donde predomina el poblamiento rural, tiene un presupuesto del Estado destinado a subvenciones y ayudas para promover la creación de empleo y el desarrollo económico en las zonas rurales. De esta forma, también se evita el gran éxodo de población joven del campo a las ciudades y, por tanto, el despoblamiento de estas áreas.

Este tipo de ayudas impulsan a pequeños emprendedores a crear nuevos negocios en estas zonas que generan puestos de trabajo para la gente de la comarca. Además, también aseguran una gestión sostenible de los recursos y el desarrollo económico del territorio.

Asimismo, Castilla-La Mancha también fomenta el consumo de energías renovables, concediendo subvenciones a los consumidores que deciden cambiar su calefacción de gasoil u otros por un equipo de pellet.

El Reglamento UE 1305/2013 (art. 17 de la CE)¹⁶ establece la concesión de ayudas para promover el desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo

¹⁶ Reglamento UE nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo y se deroga el Reglamento (CE) no 1698/2005 del Consejo (BOE núm.347, de 20 de diciembre de 2013)

Rural (FEADER). Se trata de un régimen compartido entre los Estados Miembros y la Unión Europea. El objetivo de dicha ayuda, en el marco general de la Política Agraria Común (PAC), es el desarrollo rural para cumplir con los objetivos de la Estrategia Europea de 2020 para un crecimiento sostenible. La subvención aportada por este organismo puede llegar a suponer hasta el 40% de la inversión inicial del negocio, según se puede apreciar en la siguiente tabla:

TABLA 4. 5. SUBVENCIÓN DE FEADER

Artículo	Concepto	Importe máximo en EUR o porcentaje	
26(4)	Inversiones en tecnologías forestales y en la transformación, movilización y comercialización de productos forestales	65 %	Del importe de las inversiones subvencionables efectuadas en regiones menos desarrolladas.
		75 %	Del importe de las inversiones subvencionables efectuadas en regiones ultraperiféricas.
		75 %	Del importe de las inversiones subvencionables efectuadas en las islas menores del Mar Egeo.
		40 %	Del importe de las inversiones subvencionables efectuadas en otras regiones.

Nota: BOE (núm.347, de 20 de diciembre de 2013, pp. 52)

Por otra parte, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, mediante la Orden 86/2018/CEE¹⁷, proporciona a los consumidores una subvención correspondiente al 35% con un límite de 3.000 € para la sustitución de una caldera a una de biocombustibles, fomentando de esta manera el consumo de fuentes renovables.

El hecho de que el Estado se preocupe y conceda subvenciones tanto a los empresarios como a los consumidores es muy favorable para el sector del pellet ya que estimula el consumo de esta fuente energética al favorecer el cambio de calderas y, por otra parte, disminuye los costes de inversión para el empresario y, por tanto, de riesgo del negocio.

4.4. Conclusiones.

Por todo el análisis realizado hasta el momento, podemos observar como el sector del pellet encuentra todavía en crecimiento constante. Este mercado está ofreciendo gran cantidad de beneficios a los clientes como la potenciación del poblamiento de zonas

¹⁷ Orden 86/2018/CEE, de 17 de mayo, de la Consejería de Economía, Empresas y Empleo, por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a personas físicas, para la sustitución de ventanas, sustitución de calderas individuales, adquisición e instalación de estufas o calderas de biocombustible y a pymes, para la adquisición e instalación de calderas de biocombustible. Sección 3ª. Programa 3, de adquisición e instalación de calderas o estufas de biocombustible para personas físicas.

La cuantía de la ayuda individual será del 35% del coste de la actividad subvencionada con un límite de 3000 euros, IVA incluido". (DOCM núm.14, de 12 de junio de 2018).

rurales con la consecutiva generación de trabajos y mejoramiento de su economía, ahorro económico de los clientes, reducción de las emisiones nocivas a la atmósfera, la creación de valor tras el uso de residuos forestales.

La localización de la fábrica de pellet es clave para el consumo y producción del mismo, debido a que es un mercado descentralizado. Por lo que es importante que no haya muchos competidores por la zona y de igual forma que se disponga de una gran cantidad de materia prima para elaborar el producto. El hecho de que las fábricas existentes dispongan de elevada capacidad de la cual no se dispone, de la existencia infinita de materia prima natural tanto en territorio nacional como internacional y de que haya un gran número actual de productores de pellet hace que el precio se mantenga constante y competitivo. En consecuencia, el precio será la diferenciación del producto de modo que la fábrica deberá reducir sus costes lo máximo posible con el objeto de conseguir los mayores beneficios posibles.

Hoy en día, el sector térmico es el que conlleva el mayor consumo de pellet, en el cuál también se está produciendo un aumento considerable del número de instalaciones, remplazando a las tradicionales calderas de gasóleo. Por lo que ambos productores, de calderas y biomasa, deben de centrar sus esfuerzos en mostrar a los clientes las grandes ventajas que se puede obtener de esta nueva forma de climatización. Subvenciones para cambiar los sistemas de calderas actuales y el cumplimiento de la normativa con respecto las emisiones fomentarán el aumento del uso de este biocombustible. Por otra parte en un futuro, nuevas políticas para tener una independencia energética provocarán un mayor consumo de dicha energía en el ámbito de producción eléctrica.

5. PLAN ESTRATÉGICO

En el plan estratégico de una empresa se analizan todos los factores que intervienen y tienen influencia en el negocio. En el mismo se definen los objetivos a alcanzar, analizan las diferentes líneas de acción para llegar a ellos y se valoran los medios necesarios para alcanzarlos.

Para definir la estrategia a seguir se parte de un plan de negocio tipo CANVAS en el que se tienen en cuenta todos los componentes importantes de un negocio. Seguidamente se realizará un análisis de los seis factores del entorno externo mediante el modelo PESTEL. También un análisis de las cinco fuerzas de Porter para finalizar, a través del modelo DAFO, en el estudio de las fortalezas y debilidades del negocio a nivel interno y las amenazas y oportunidades del entorno en el que se desenvuelve el negocio.

5.1. Modelo Canvas.

El modelo CANVAS creado por Alexander Osterwalder describe de manera gráfica los nueve módulos en los que puede estar dividido el negocio para valorar su viabilidad económica. Las cuatro áreas del negocio: clientes, infraestructuras, ofertas y viabilidad económica, están descritos en dichos nueve módulos. Es un buen punto de comienzo para comprobar si el negocio tiene posibilidades y viabilidad en un futuro.

El modelo está compuesto por una propuesta de valor (en el centro del gráfico o tabla), que hace al producto diferente y especial. La propuesta de valor siempre va dirigida a los clientes mediante los canales de comunicación para que estos sientan la necesidad de adquirir el producto a través de canales de distribución (en la parte derecha de la tabla). Sin embargo, para que los clientes se fijen en el producto es necesario que la empresa o fábrica ofrezca actividades, recursos, y que los socios aporten la propuesta de valor al producto (en la parte izquierda de la tabla). Además, no puede faltar en el gráfico la estructura de costes y las líneas de ingreso del negocio.

Vamos a evaluar y a definir cada uno de los segmentos para ver cómo influyen en nuestro plan de negocio según Javier Escudero: [28]

1. Aliados: Son todas las entidades públicas, organizaciones, empresas y personas externas que aportan valor a la empresa mediante la creación del producto. En primer lugar, el Ayuntamiento, que arrienda los terrenos para la extracción de la materia prima. También las empresas y tiendas de comercialización de calderas y estufas de pellet, ya que contribuyen y fomentan la adquisición del producto. Por otra parte, los almacenes y centros de distribución de aquel, al repartir y hacer llegar el producto a los clientes.
2. Actividades clave: Comprende todos los procesos que añaden valor al producto, desde que se inicia el proceso de obtención de la materia prima hasta que el

- producto final llega a disposición del cliente. En este ámbito se incluyen las acciones de extracción, fabricación, marketing, comercialización, etc.
3. Recursos clave: Define los medios (humanos, tecnológicos, físicos) de los que se dispone en cada una de las actividades claves. Para que un negocio sea viable económicamente es necesario que estos recursos requieran los mínimos esfuerzos financieros.
 4. Propuesta de valor: Se trata de que el producto se diferencie con respecto a los de la competencia y por lo que el cliente se vea atraído para adquirirlo en detrimento de aquellos. Este segmento engloba tanto al producto como al servicio al cliente. Se debe fabricar un producto respetuoso con el medioambiente, económico, de calidad, con una buena atención al cliente mediante una fácil accesibilidad y disponibilidad de existencias en centros de distribución cercanos a los clientes.
 5. Relación con los clientes: Constituye la publicidad al cliente de la propuesta de valor del producto, es decir, la forma y medios que se tienen para comunicar la singularidad y bondad del producto al consumidor. Esta relación puede establecerse a través de llamadas telefónicas, páginas web, redes sociales, medios de comunicación social (periódicos, radio y TV), carteles y folletos de propaganda, ferias, mediante el boca a boca de los clientes promocionando el producto, promociones y ofertas, etc.
 6. Canales: Son las vías de distribución que se usarán para hacer llegar la propuesta de valor al cliente, así como del producto finalizado. Pudiendo ser tienda física en la fábrica, las tiendas de distribución y venta del producto.
 7. Segmentos de cliente: La propuesta de valor es importante mientras que haya clientes que tengan la necesidad del producto. Por lo que los clientes son el foco principal de un proyecto. Los clientes pueden ser particulares que poseen una caldera de pellet, tiendas intermediarias de distribución del pellet, empresas e industrias consumidoras de dicho biocombustible, etc.
 8. Estructura de costes: Se refiere a todos los costes generados desde el comienzo del negocio, tales como la compra de la maquinaria, extracción de materia prima, pago de los salarios del personal, proceso de fabricación, mantenimiento de los activos, costes fiscales, proceso de distribución, etc.
 9. Flujos de ingresos: El negocio es viable y rentable en la medida que se tengan unas fuentes de ingreso para poder cubrir los gastos y obtener beneficios. Las fuentes de ingreso primordialmente se conseguirán mediante la venta del producto final tanto a los particulares como a las empresas. Además, las subvenciones o reducciones fiscales también constituyen un pequeño porcentaje de ingresos.

TABLA 5. 6. MODELO CANVAS

Aliados -Centros de distribución (empresas de materiales de construcción, supermercados, gasolineras, tiendas) -Empresas de comercialización del pellet y de estufas de biomasa - Ayuntamiento, ya que ha contribuido por la licitación a la creación de negocio. - Empresa subcontratada para la extracción de la materia prima.	Actividades clave - Fabricación del pellet - Buen marketing del producto - Contacto y atención de los clientes - Fomentar al crecimiento económico de la zona	Propuesta de valor - Crear un producto que respete al medioambiente - Un producto con un coste sin variaciones y a un bajo precio para competir con las fuentes energéticas actuales - Eliminar la dependencia exterior energética - Fácil accesibilidad y disponibilidad del mismo	Relación con el cliente - Ofertas , descuentos y promociones - A través de ferias (Expobiomasa) en Valladolid - Propaganda y anuncios en los pueblos de un producto de la zona	Segmentos de cliente - Particulares (personas de la comarca y de Talavera de la Reina) - Tiendas de la zona que vendan este tipo de biocombustible - Empresas - Industrias
Recursos clave - Personal para la fabricación del producto - Maquinaria y herramientas - Ferias y consejos para mejorar el proceso - La opinión del cliente		Canales - Posibilidad de venta en la fábrica - Tiendas a las que distribuiremos el producto - Ferias de bioenergía - Voz del cliente - Venta a domicilio		
Estructura de costos - Infraestructuras (aserradero, fábrica) - Todo el stock de producto ya que es estacional (materia prima, producto terminado) - Maquinaria - Personal - Marketing - Energía			Flujos de ingreso - Venta del pellet - Subvenciones	

5.2. Análisis PESTEL.

El análisis PESTEL es una herramienta para el análisis estratégico con el objeto de analizar la situación actual de la empresa, así como todo el entorno macroeconómico que la rodea y la influye. Antiguamente, dicho análisis se denominaba PEST pero debido a que ha ido incrementando la complejidad del entorno actual se han incorporado nuevos factores dando lugar a PESTEL (político, económico, socio-cultural, tecnológico, ecológico y legal).

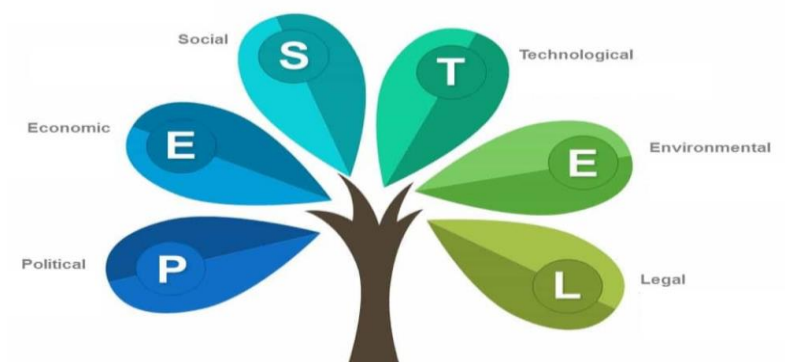


Fig. 5. 24. Análisis PESTEL. [29]

5.2.1. Factores políticos y legales

Desde el punto de vista político, conviene subrayar el clima de consenso internacional para promover iniciativas respetuosas con el medioambiente y que combatan el cambio climático. Destacan en este sentido el Acuerdo de París de 2015 y la Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad 2020, las cuales persiguen, entre otros objetivos, reducir la emisión de gases de efecto invernadero e invertir en medidas de mitigación y adaptación al cambio climático compatibles con la conservación de la biodiversidad. Para tal fin, en ambos casos se promueve el uso de las energías renovables en detrimento de los combustibles fósiles. Entre estas energías se encuentran también los biocombustibles. La fábrica NAVAPELLET S.L. contribuye a la consecución de los objetivos de ambas iniciativas políticas y, por tanto, su actividad se enmarca en un contexto favorable de promoción por las diferentes Administraciones.

A nivel legal, la empresa NAVAPELLET S. L. que se pretende crear debe superar un sinfín de trámites legales y administrativos (licencias, permisos) para poder instalarse y empezar a producir. Los papeleos necesarios para la creación de la nueva empresa y contratación de sus empleados se detallarán en un capítulo posterior.

De forma genérica, se podría afirmar que es necesario que el negocio cumpla con las normas legales y administrativas del municipio, de la Comunidad Autónoma y de la Administración Central, en lo que se refiere a las condiciones de instalación de la fábrica, al funcionamiento de la misma y todo lo que tenga que ver con la actividad de la empresa. Es importante también que se fabrique un producto cumpliendo los estándares establecidos y obteniendo una buena calidad para conseguir la certificación. Además, se

deberán observar todas las normas relativas a los derechos y deberes de los trabajadores, las exigencias legales de tasas e impuestos de cada una de la Administraciones, así como todas aquellas que reduzcan el impacto negativo sobre el medioambiente.

Hay, no obstante, una serie de normas que conviene tener en cuenta.

Como el negocio va a tener un impacto medioambiental en mayor o menor medida, le será de aplicación el art. 1 de la Ley de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha¹⁸. Esta ley intenta proteger el medio ambiente y suscitar el desarrollo sostenible en las actividades generadas por las empresas de reciente creación.

Asimismo, será necesario conocer toda la normativa que afecte al proceso y fechas de extracción de la materia prima ya que son leyes de obligado cumplimiento. En la licitación del Ayuntamiento vienen citadas las leyes que rigen el contrato. La Ley 3/2008 y la Ley 43/2003 velan por la protección, promoción, restauración, mejora, sostenibilidad y aprovechamiento de los montes españoles. Mientras que las leyes 9/1999 y 42/2007 referentes a la Conservación de la Naturaleza y Patrimonio Natural y de Biodiversidad respectivamente, vigilan la protección y mejora de los espacios naturales, fauna y flora, sus hábitats, etc.

Otras normas con impacto en la fábrica que se va crear es la Orden 86/2018/CEE¹⁹ de Castilla-La Mancha, por la que la Consejería de Economía, Empresas y Empleo concede a las familias una ayuda para la sustitución e instalación de calderas y estufas de biomasa. Estas subvenciones por parte de las Administraciones y la posible reducción del IVA del pellet en un futuro, son factores que contribuyen positivamente a la adquisición de este recurso energético biomásico.

5.2.2. Factores económicos

Los factores económicos son aquellos que pueden afectar a la estrategia del negocio en lo que respecta a la política de ingresos y gastos.

En el análisis de mercado realizado previamente se ha observado como el negocio del pellet es un sector en crecimiento constante. Desde el inicio de este mercado en España en 2006, se han llegado a consumir a día de hoy 598.000 Tm. Este incremento del consumo se ha debido principalmente al gran ahorro que conlleva este producto en comparación con otras fuentes de energía. De forma pareja este incremento en el consumo del pellet se ha visto reflejado también en el aumento de ventas de calderas y estufas de pellets en un 23%.

Asimismo, la producción de pellet también se ha visto incrementada fuertemente en paralelo al aumento del consumo. Nuevas empresas están naciendo en zonas rurales

¹⁸ Ley 4/2007 de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha. (BOE núm. 118, de 8 de marzo de 2007)

¹⁹ Orden 86/2018/CEE, de 17 de mayo, de la Consejería de Economía, Empresas y Empleo, por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a personas físicas, para la sustitución de ventanas, sustitución de calderas individuales, adquisición e instalación de estufas o calderas de biocombustible y a pymes, para la adquisición e instalación de calderas de biocombustible. (DOCM núm.14, de 12 de junio de 2018).

provocando un aumento de la capacidad de producción y una descentralización del sector. Dicha descentralización permite mantener un precio equilibrado al haber varios productores y evitar la creación de monopolios del sector con grandes empresas que tengan el poder, que es lo que sucede con los combustibles fósiles. [9]

Se prevé que en los próximos años se incremente exponencialmente la cantidad de pellet producido y consumido, dadas las condiciones favorables de las diferentes Administraciones y la buena aceptación de los consumidores por sus ventajas frente a los combustibles de la competencia.

5.2.3. Factores sociales

Los factores sociales corresponden a los elementos del entorno y a los comportamientos humanos y tendencias que tienen una influencia decisiva en el negocio.

Como se ha visto el pellet tiene un mayor consumo en las zonas rurales que en las ciudades, por lo que la implantación de NAVAPELLET S.L. en Los Navalucillos, presumiblemente será exitoso, dado el previsible elevado consumo en la comarca. No obstante, el incesante crecimiento también en empresas y ciudades permite vislumbrar cierta demanda de poblaciones como Toledo y Talavera de la Reina por su cercanía a la fábrica.

Desde el punto de vista social, la mayor concienciación de la población por el medioambiente y por los recursos renovables, hace prever que en los próximos años se continuará con esta tendencia creciente del consumo de este biocombustible, favorecido por los planes de actuación de los diferentes gobiernos ante la preocupación por el medioambiente.

5.2.4. Factores tecnológicos

El proceso de fabricación del pellet se detallará en un capítulo posterior destinado a las operaciones. No obstante, se puede intuir que las actividades realizadas en el proceso de fabricación del producto se basan en tareas mecánicas y térmicas con necesidad de equipos especializados pero que requieren de poca tecnología.

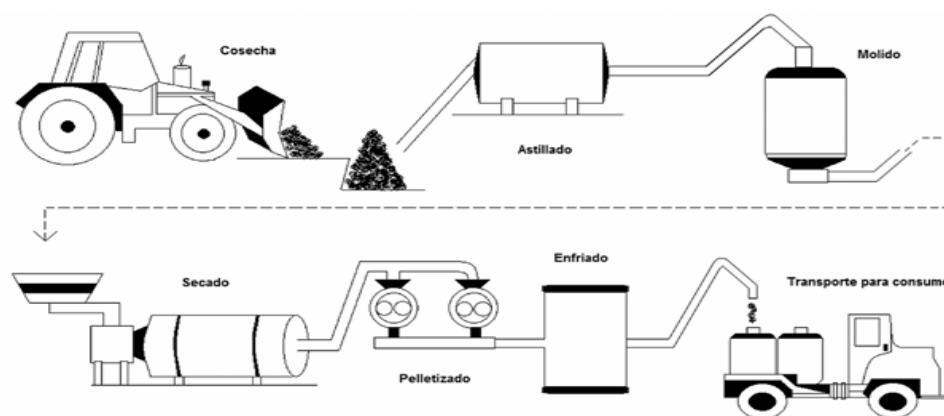


Fig. 5. 25. Proceso de la fabricación del pellet. [30]

A pesar de la continua evolución de la tecnología por las continuas mejoras realizadas por los fabricantes de la maquinaria, se puede verificar que el funcionamiento básico de las máquinas más antiguas es similar igual al de los equipos más desarrollados. Por lo que a la hora de la adquisición de la maquinaria no es necesario comprar los equipos más modernos y sofisticados, ya que equipos más antiguos pueden trabajar de igual manera produciendo la misma cantidad de pellet. [9]

Además, constatando que la última innovación tecnológica no es un factor crítico en este sector, garantiza que no es absolutamente necesario realizar excesivas y continuas inversiones para el cambio de maquinaria por miedo a que se queden obsoletos. Por ello, la inversión inicial será efectuada con un horizonte temporal largo, permitiendo una gran amortización de los equipos.

5.2.5. Factores medioambientales

Este plan de negocio se caracteriza por el positivo impacto medioambiental que posee debido a que no contribuye a la generación de gases nocivos para el planeta. El CO_2 generado en el proceso de combustión del pellet, es prácticamente el mismo al que se retiró de la atmósfera durante el proceso de fotosíntesis de crecimiento de los árboles. Por lo que los niveles de carbono se mantienen constantes sin fomentar el ascenso de gases con efecto invernadero.

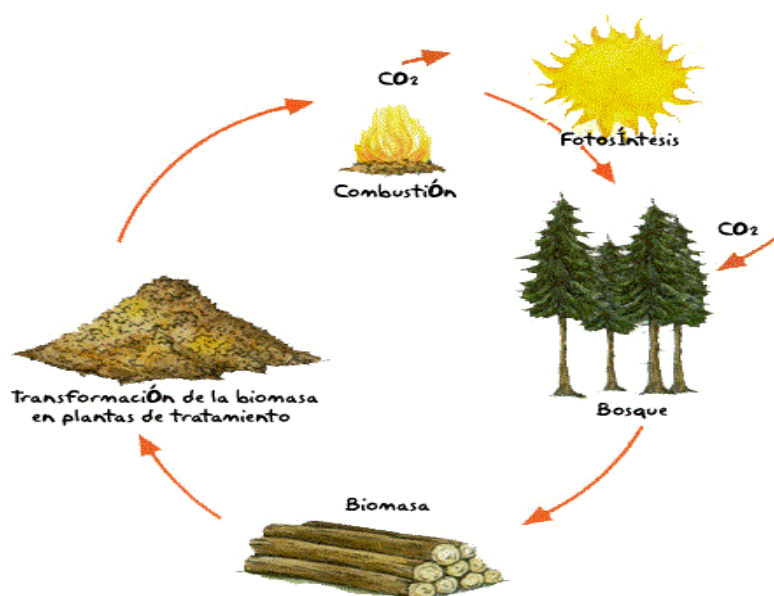


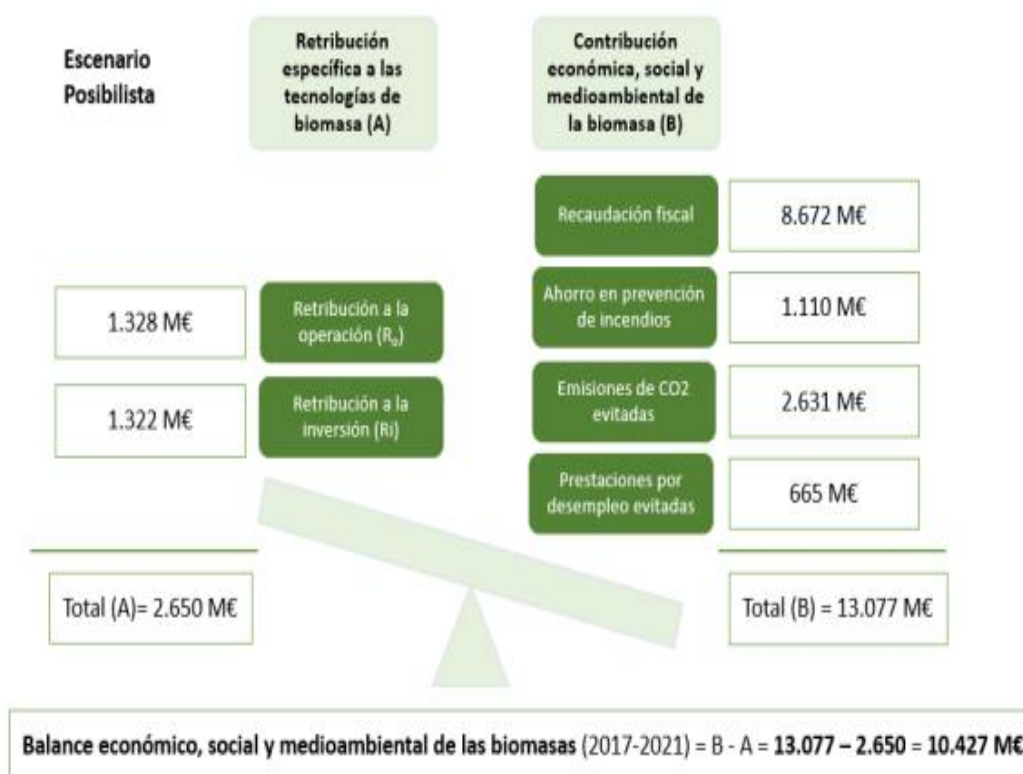
Fig. 5. 26. Proceso de emisiones de CO_2 biomasa. [31]

Además, el pellet está fabricado con materiales 100% biológicos, incluyendo los aglutinantes (savia y humedad del producto), los cuales permiten una perfecta compactación. Se trata de una energía alternativa a los combustibles fósiles, renovable y limpia.

Asimismo, se está dando un aprovechamiento económico a una materia prima (madera proveniente de podas, talas, restos de aserraderos) que antiguamente presentaba problemas para gestionarla, ya que se consideraba un deshecho y se destinaba a los vertederos. También, la extracción de materia prima de zonas forestales contribuye positivamente a la prevención y propagación de incendios que afectan trágicamente a las zonas rurales sobre todo en los meses de verano.

Como ya se ha mencionado, las actuales políticas favorecen y promueven este tipo de proyectos debido a los grandes beneficios económicos y medioambientales que aportan. En el balance siguiente se pueden observar los ingresos obtenidos a partir del ahorro en factores socioeconómicos y medioambientales:

TABLA 5. 7. BALANCE POSIBILISTA SOCIECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL PARA EL PERIODO 2017-2021



Nota: Balance socioeconómico y medioambiental según el informe técnico de AFI. [32]

5.3. Análisis de las cinco fuerzas de Porter.

El análisis de Porter permite analizar y llegar a un entendimiento del nivel de competencia de la empresa dentro del sector al que pertenece. De esta manera, se pueden formular estrategias para aprovechar las oportunidades y reducir las amenazas que afecten al negocio.

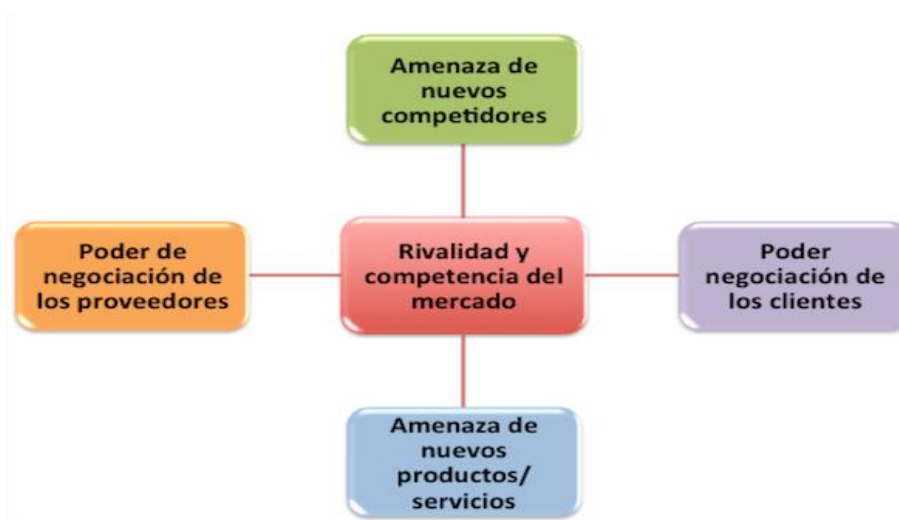


Fig. 5. 27. Análisis cinco fuerzas de Porter. [33]

5.3.1. Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores tienen un poder de negociación por el hecho de poseer materias primas que las empresas valoran. Cuanto menor número de proveedores haya en el sector, su poder de negociación se verá incrementado al no haber tanta oferta de la materia prima y por tanto los precios aumentarán. Una buena estrategia busca aumentar el abanico de proveedores, dando una mayor diversidad o crear alianzas estratégicas con los proveedores para asegurar precios y reducir costes a largo plazo.

En la fábrica de pellet se necesitará la contratación de una empresa responsable de la extracción de la materia prima. Para ello será necesario firmar fuertes acuerdos para asegurar el suministro de la materia prima proveniente de la licitación y de la puesta en fábrica. Otros proveedores que formarán parte del proceso de NAVAPELLET S.L. son el Ayuntamiento de Los Navalucillos y los proveedores que suministran los sacos, palés, bigbags, maquinaria, suministros de electricidad, teléfono, etc etc.

El Ayuntamiento es un proveedor con el cual se establece una alianza estratégica a largo plazo para la extracción de materia prima. Mediante el acuerdo se fijan unas bases regulatorias en cuanto a precios y plazos que aseguran el aprovisionamiento de la materia prima a la fábrica durante el periodo establecido. En cuanto al poder de negociación de dicho proveedor es alto ya que el propio Ayuntamiento exige las condiciones del contrato en cuanto a precios, volumen de extracción de la madera, plazos de pago, plazos de extracción, etc. Si el cliente quiere arrendar dichos montes tiene que acatar los requisitos impuestos sin posibilidad de negociar, ya que en la licitación participan otras empresas y gana aquella cumpla mayores requisitos. Dados los objetivos de NAVAPELLET S.L., con un impacto positivo en el medioambiente y en el desarrollo económico y social del municipio, es de suponer que hay varias opciones de ganar la licitación.

Asimismo, la empresa cuenta con otros proveedores, como los que suministran los sacos, palés, bigbags para distribuir el pellet, etc. Debido a que hay múltiples empresas ofreciendo dichos productos, es el turno de NAVAPELLET S.L. de establecer las

condiciones de compra y elegir al proveedor más ventajoso para los intereses de la empresa.

5.3.2. Poder de negociación con los clientes

Cuanto menor es el número de clientes y mayor el de vendedores, el poder de negociación lo tendrán los clientes, imponiendo el precio máximo que están dispuestos a pagar, las condiciones de calidad del producto y los plazos de entrega del mismo. No obstante, a mayor número de clientes y menor de vendedores, serán estos últimos los responsables de establecer las pautas de venta en el mercado pues la presión del cliente no será significativa. [9]

En el caso de NAVAPELLET S.L. aunque el número de productores se ha visto incrementado en los últimos años a nivel nacional, a nivel comarcal y regional es limitado. Por el contrario, como ya se ha mencionado anteriormente el número de potenciales clientes no deja de aumentar, especialmente en las zonas rurales, al tratarse de un producto doméstico fundamental para la climatización de las viviendas e industrias por lo que la demanda es elevada. Por ello, el precio del producto vendrá impuesto por las condiciones del mercado, favorables al productor. En este mercado en concreto, el cliente tiene un limitado poder de negociación, viéndose obligado a aceptar las condiciones y precios.

5.3.3. Amenaza de nuevos productos/servicios

Considerando un sustitutivo a todo aquel producto que pueda remplazar a otro en el mercado, en el sector del pellet, toda fuente energética (gasoil, gas natural, leña, hueso de aceituna, etc) es un sustitutivo potencial de aquel. No obstante, dado que el pellet solo puede ser usado en calderas y estufas específicas o mixtas de pellet y hueso de aceituna, la amenaza por parte de los posibles sustitutivos se ve fuertemente reducida debido a que sería necesaria una inversión significativa (más de 1.000€) para cambiar, tanto el producto de consumo como los equipos de calefacción.

Solo el hueso de aceituna representa una amenaza seria al mercado de pellet al poder compartir las mismas calderas y estufas, y presentar además precios más competitivos. No obstante, también tiene desventajas como el de los olores desagradables y la creación de hollines en los tubos de extracción del humo. La empresa deberá estar pendiente de las evoluciones y actualizaciones del hueso de aceituna para responder a las posibles amenazas en el mercado.

5.3.4. Amenaza de los competidores en el sector

Este apartado afecta a las nuevas empresas que entran en el mercado con nuevos recursos y capacidades con el objetivo de obtener una posición ventajosa en el sector.

Dado el crecimiento extraordinario del mercado de pellet en los últimos años nuevas empresas se plantean entrar en este sector. No obstante, dado que el

abastecimiento de la materia prima es limitado y en ocasiones su extracción es complicada y cara, el incremento de los costes en la producción del pellet acaba elevando su precio final. Esto se traduce en una posición de desventaja frente a sus competidores, a la ineficiencia de la fábrica y, finalmente, al desistimiento del empresario en llevar a cabo la inversión.

Por esta razón, uno de los factores determinantes e imprescindibles es establecer acuerdos entre la empresa y el proveedor de la biomasa para garantizar el suministro de la madera, en cantidad y duración adecuadas a los objetivos de rendimiento de la empresa. El hecho de ser los únicos concesionarios para extraer la materia prima del lugar, en régimen de exclusividad, permite crear importantes barreras de entrada en el mercado para los competidores.

Además, es importante ganarse la fidelidad de un amplio número de clientes que confíen en la marca, la adquieran y la recomienden por la zona y sus alrededores. La existencia del adecuado número de clientes garantiza adecuar las ventas a la producción, el correspondiente margen de beneficios y finalmente la viabilidad de la fábrica.

Los competidores pueden ser pequeñas o medianas empresas, ya que la sencillez de la tecnología y de los procesos de producción está al alcance de todo tipo de organizaciones. El elemento crítico de todo el proceso es el suministro de materia prima, ya que la falta de acuerdos duraderos con el proveedor o el propietario de los montes es uno de los mayores problemas para garantizar precios estables y el abastecimiento suficiente de la madera, por la elevada demanda de los otros competidores. En el caso de NAVAPELLET S.L. se cuenta con un acuerdo duradero con el Ayuntamiento de Los Navalucillos.

A continuación, se tratarán algunos ejemplos de competidores de NAVAPELLET S.L. en el sector de la distribución del pellet en la comarca. Se ha comprobado que no existen empresas productoras en la zona; tan solo se trata de distribuidoras que reparten el pellet por la zona. Tras hacer un estudio de las empresas registradas en el sector del pellet por Internet, llamar al registro mercantil, a AVEBIOM, a IDAE y hablar con la gente de la zona, se ha deducido que los posibles competidores son los siguientes:

BIOCORCAM²⁰



Se trata de una empresa dedicada a la venta y distribución de biomasa (pellet mayoritariamente, hueso de aceituna, leña de oliva y cáscara de almendra) situada en Navahermosa, Toledo, a 20 km de Los Navalucillos. Vende pellet certificado enPlus A1 en sacos de 15kg y palés de 72 sacos a particulares y distribuidores de toda España. Se puede adquirir el producto acudiendo físicamente al almacén, llamando por teléfono, poniéndose en contacto mediante el formulario y se hacen envíos mediante agencia a toda España.

²⁰ <http://www.biocorcam.com>

BURUPELLETS²¹



Es una empresa dedicada a la venta y distribución de pellet asturiano ubicada en Burujón, Toledo, a 65 km de NAVAPELLET S.L. El pellet fabricado se divide en Burupellets y en Pellets Asturias. La empresa cuenta con gran experiencia en el sector contando con la certificación del mejor pellet de España, según la OCU. Además, posee la certificación enPlus A1 en su producto. Burupellets distribuye el pellet en varios formatos: sacos de 15 kg, pales de 72 sacos, en BigBag (1000 kg) y a granel. El pellet va destinado tanto a particulares como a grandes negocios o distribuciones. Se puede conseguir el producto mediante una llamada telefónica, rellenando un formulario por la página web que estima un presupuesto dependiendo de la cantidad y provincia solicitada. La empresa realiza envíos a domicilio con un tiempo de entrega de 1-3 días.

BIOMASA TOLEDO²²



Biomasa Toledo es una marca de la empresa fundada en 2000 conocida como Cereales Toledo S.L, en Carmena, Toledo, a 46 km de Los Navalucillos. Es una empresa cuyo objetivo fue crear una economía ambiental y socialmente sostenible, a través de la venta de pellet y hueso de aceituna. El formato de comercialización del pellet para particulares o empresas es en sacos de 15 Kg o pales de 77 sacos. Esta empresa vende su producto también a través de la página web, telefónicamente, en su tienda física situada en el almacén. Se puede realizar pedidos a domicilio por toda España con un plazo de entrega de 1-3 días.

LEROY MERLIN²³



Es una empresa que dispone de varias tiendas por toda España. Dicho negocio se caracteriza por el bricolaje y material para el hogar, sin embargo también se dedica a la distribución de pellet. La tienda más cercana se encuentra en Talavera de la Reina, Toledo, a 50 km del pueblo. Dicho negocio se encarga de la venta principalmente de sacos de 15 kg para particulares. Es una de la competencia más fuerte de la zona debido a que gran parte de la población en Talavera de la Reina adquiere producto del mismo al ofrecer garantía por ser una empresa internacionalmente conocida.






Seguidamente mediante un cuadro comparativo se verá la competencia:

²¹ <https://www.burupellets.com>

²² <https://www.biomasatoleado.net>

²³ <http://www.leroymerlin.es>

TABLA 5. 8. CUADRO COMPARATIVO DE COMPETIDORES

	Biocorcam	Burupellet	Biomasa Toledo	Leroy Merlin	Navapellet
					
Ciudad	Navahermosa	Burujon	Carmena	Talavera de la Reina	Los Navalucillos
Km a Los Navalucillos	23	65	46	50	0
Venta online	No	No	Sí	Sí	Si
Telefono	680648286	678176125	606969521	925702388	665044888
Formulario	Info@biocorcam.com	Info@burupellets.com	Info@biomasatoledo.net	atencioncliente.talavera@leroymerlin.es	http://navapellet.mozello.com/
Certificado	EnPlus A1	EnPlus A1	EnPlus A1	EnPlus A1	EnPlus A1
PVP con envio Saco 15kg	4,86 €	4,20 €	4,80 €	4,95 €	4,72 €
PVP sin envio Saco 15kg	4,60 €	4 €	4,60 €	4,95 €	4,50 €
PVP con envio pallets de 72 sacos	350 €	302 €	369,61 €	356,40 €	339,84 €
PVP sin envio pallets de 72 sacos	330 €	288 €	354,19 € (77 sacos)	356,40 €	324,00 €

En conclusión, según el análisis de las cinco fuerzas, aplicado al plan de negocios de NAVAPELLET S.L., el mayor poder negociador lo tendría el Ayuntamiento, proveedor absoluto de la materia prima, al exigir las condiciones iniciales mediante un contrato para la extracción de la materia prima y de igual manera, la empresa subcontratada para la extracción de la madera. El poder negociador de los clientes es limitado, al ser un número elevado, en una comarca donde no existe un gran número de propietarios de fábricas de pellet. No hay indicios a día de hoy de productos sustitutivos que puedan tener un impacto negativo sobre el mercado al pellet en la comarca. La existencia de un contrato duradero y exclusivo con el Ayuntamiento de Los Navalucillos para extraer la madera es garantía para obstaculizar la entrada de nuevas empresas competidoras por la dificultad de asegurarse las cantidades de madera suficientes. La comparativa con los competidores de la zona en el sector de la distribución permite avanzar que los precios de NAVAPELLET S.L son los más competitivos, lo que permite aventurar un mayor número de clientes.

5.4. Análisis DAFO.

Consiste en el análisis de las fortalezas y debilidades de una organización y de las oportunidades y amenazas del entorno o contexto en el que interactúa esa organización para valorar las diferentes estrategias o líneas de acción que se pueden seguir para alcanzar los objetivos de aquella. [9]



Fig. 5. 28. Análisis DAFO. [34]

5.4.1. Debilidades

Se trata de todos aquellos aspectos específicos de la fábrica más flojos que provocan el posicionamiento de la empresa por debajo de la competencia.

La mayor debilidad de NAVAPELLET S. L. es su misma creación, dado que se trata de una nueva y pequeña empresa no conocida en el sector. Este factor es muy importante para muchos clientes, que exigen en sus compras un producto de calidad certificado por la opinión y la experiencia de muchos consumidores a lo largo de los años. Por ello, es esencial que la fábrica que se desea crear realice un marketing eficaz durante los primeros años de vida del negocio a fin de darse a conocer al mayor número de gente. De esta forma si se consigue un reconocimiento y prestigio en la zona de implantación, el boca a boca de los clientes será la mejor forma de publicidad del negocio.

Otra debilidad importante que hay que tener en cuenta es la falta de experiencia en un sector, en el cual pequeñas variaciones de los factores del proceso provocan grandes errores de calidad en el producto final. Por lo tanto, será necesario rodearse de especialistas y expertos en el proceso durante los primeros años de vida del negocio, que sean los responsables de aconsejar y formar al resto de la plantilla.

Por último, otra debilidad importante es la existencia de competidores eficientes y consolidados, cuyos productos tienen gran aceptación en la clientela. Por ello, NAVAPELLET S.L. deberá captar poco a poco el mayor número de clientes mediante llamativas ofertas, cercanos y asequibles canales de adquisición, mejores servicios, calidad del producto, etc. Progresivamente irá aumentando su nicho de mercado y cuando se extienda entre la gente la calidad y singularidad del producto ofertado, los clientes procedentes de la competencia vendrán motivados por las razones ventajosas expuestas.

5.4.2. Amenazas

Se trata de los aspectos externos del entorno, del sector o del negocio que suponen un peligro para la empresa. Una de las principales amenazas corresponde a los competidores. La existencia de empresas del sector fuertemente implantadas en la zona y con una clientela fija, supone un gran obstáculo para el desarrollo y consolidación de

NAVAPELLET S.L. Romper la fidelización de los clientes con sus competidores será el objetivo principal de la empresa que deseamos crear, por lo que será fundamental poner en evidencia las ventajas de nuestra empresa con respecto a los competidores, no solo con un agresivo plan de marketing sino también con el ofrecimiento de un producto contrastado de calidad, de un servicio de distribución cercano y puntual y, sobre todo, de un precio más competitivo.

Otra de las amenazas sería la interrupción del contrato para la extracción de la materia prima por parte del Ayuntamiento de Los Navalucillos, que impediría el suministro y aprovisionamiento correspondiente de la madera. Dado que el período de extracción es relativamente corto (en torno a 4 meses), si la interrupción del contrato tuviera lugar en este tiempo, la fábrica dejaría de tener la madera necesaria para procesar su producto. Por ello, es muy importante, establecer normas y acuerdos claros entre los contratantes para evitar este tipo de problemas. La solución a este tipo de problemas sería contar con más de un proveedor para no hacer depender el funcionamiento del negocio de uno solo de ellos.

El precio del pellet en las diferentes empresas de la comarca es también una amenaza en el caso de que cualquiera de los competidores decidiera bajarlo drásticamente a precio de coste o por debajo del mismo con el objeto de romper el mercado y atraerse a la clientela. Uno de los efectos podría ser la desaparición de aquellas empresas menos eficientes o competitivas.

Actualmente, hay otras alternativas de biomasa, tal como el hueso de aceituna, leña, etc., cuyos resultados son muy ventajosos y a un precio menor. Dichas fuentes están comenzando y todavía no son conocidas ni tienen importancia, pero en un futuro cercano pueden suponer una gran amenaza para el mercado.

Otra de las posibles amenazas sería la legislación, en caso de que esta dejara de ser favorable a las energías renovables de biomasa, como el pellet, aumentando el impuesto del IVA, recortando las ayudas para cambiar estufas y calderas o dejando en suspenso algunas de las subvenciones o ayudas a los empresarios inversores en este sector. No parece ser que el futuro próximo vaya por este derrotero dada la concienciación medioambiental de la población y de los gobernantes.

5.4.3. Fortalezas

A diferencia de las debilidades, las fortalezas son aquellos aspectos específicos de la fábrica superiores que provocan el posicionamiento de la empresa por encima de la competencia.

Una de las mayores fortalezas de NAVAPELLET S.L. es el acuerdo firmado con el Ayuntamiento de Los Navalucillos para el suministro de la materia prima durante los diez próximos años a un coste estable y fijo.

Según los prospectivos, se contempla un crecimiento exponencial de la demanda de pellet en los próximos años. Será fundamental garantizar el suministro de biomasa

suficiente para producir el pellet demandado. En este contexto, las empresas competirán para asegurarse de los escasos proveedores el suministro suficiente para aprovisionar a sus fábricas. Los proveedores aprovecharán la situación para aumentar el precio de adquisición de la madera y aquellas empresas de pellet sin una relación estable y duradera con los proveedores se verán sometidas a un incremento de los costes de producción y, por ello del precio final del producto, lo que hará disminuir su competitividad. Sin embargo, el contrato de NAVAPELLET S. L. con el Ayuntamiento de Los Navalucillos posicionará a la fábrica en una situación ventajosa con respecto a sus competidores.

Otras de sus fortalezas es la disponibilidad de una nave y el espacio de almacenamiento de la biomasa y del pellet suficiente, lo que disminuye los costes de adquisición del terreno y de construcción de la nave y, por tanto, de inversión del proyecto. Una inversión inicial menor significa un menor endeudamiento y, por tanto, la reducción de los costes corrientes imputables a los intereses de la deuda.

5.4.4. Oportunidades

A diferencia de las amenazas, se trata de los aspectos externos del entorno, del sector o del negocio que suponen una ventaja para el crecimiento, desarrollo y consolidación de la empresa.

Una de las mayores oportunidades del sector del pellet es el contexto favorable de concienciación medioambiental de la población y de compromiso político de las diferentes administraciones para fomentarlo. Este entorno ventajoso se traduce en un aumento de demanda de los biocombustibles.

Otra de las oportunidades es la escasez de fábricas de pellet en las cercanías de NAVAPELLET S. L. Existen, no obstante, empresas de distribución de este producto. Sin embargo, los beneficios de intermediación o distribución hacen subir el precio final del pellet que favorece la competitividad de nuestra empresa y por tanto las ventas de la misma.

En último lugar, la ubicación de la empresa cerca del lugar de extracción de la materia prima reduce considerablemente los costes de extracción y transporte de la biomasa. El hecho de que la empresa se encuentre también en una zona rural favorece la distribución del producto entre una clientela receptiva a los combustibles como ya se ha mencionado. La reducción de costes de producción tiene su traslado inmediato a una reducción del precio final del producto.

5.5. Conclusión: Estrategia a llevar a cabo.

A partir de los análisis anteriores y gracias al DAFO, se puede establecer las estrategias o líneas de acción a llevar a cabo por la empresa. Estas buscarán principalmente mejorar, reforzar y combatir los aspectos más débiles y posibles amenazas a la empresa; de igual manera, aprovechar las oportunidades y fortalezas para crecer.

TABLA 5. 9. ESTRATEGIAS A LLEVAR A CABO

		ANÁLISIS INTERNO	
		Fortalezas	Debilidades
ANÁLISIS EXTERNO	Oportunidades	Estrategias ofensivas (FO) Se generan opciones que utilizan las fortalezas para aprovechar las oportunidades	Estrategias de reorientación (DO) Se generan opciones que aprovechan las oportunidades, superando las debilidades
	Amenazas	Estrategias defensivas (FA) Se generan opciones que utilizan las fortalezas para evitar las amenazas	Estrategias de supervivencia (DA) Se generan opciones que minimizan las debilidades y evitan las amenazas

Nota: Tipos de estrategia a llevar a cabo en el negocio. [35]

Las amenazas se afrontarán mediante una política de estrategias defensiva las cuales se cimientan sobre las fortalezas. Por ejemplo, un precio de venta del producto estable y adecuado, sobre todo en época de escasez de los recursos, será fuertemente valorizado por los clientes. Además, una buena utilización de los canales de distribución permitirá posicionar y hacer visible el producto a un mayor número de gente.

Estrategias de supervivencia se basan en generar distintas posibilidades a fin de reducir el número de debilidades de la empresa y evitar las amenazas del entorno. Es por esta razón que una buena campaña de marketing en los primeros años del negocio permite la captación de un gran número de clientes que será fieles en los años siguientes.

Las estrategias ofensivas se basan en utilizar las fortalezas del negocio para aprovechar las oportunidades. Posibles estrategias a llevar a cabo son: satisfacer la demanda impuesta por los clientes y ofrecerles un buen servicio y cumplir en plazos y en los contratos y acuerdos firmados con los distribuidores.

Las estrategias de reorientación consisten en saber utilizar las oportunidades teniendo en cuenta las debilidades de la empresa. Dichas estrategias consisten en dar a conocer a la empresa al mayor número de personas mediante las campañas de marketing para ganarse un hueco en el sector del pellet, establecer una fuerte relación con la empresa extractora asegurando mediante un contrato el aprovisionamiento del servicio en el tiempo establecido e introducir en la empresa nuevas fuentes energéticas que estén empezando en el mercado.

6. PLAN DE MARKETING

Hoy en día, el marketing es fundamental para darse a conocer a los clientes y cumplir con los objetivos de ventas de la empresa, contribuyendo a su desarrollo y consolidación. Esta publicidad o promoción puede hacerse a través de diversos canales. Además, la campaña de marketing debe estar enfocada para cumplir unos objetivos de la empresa en un periodo determinado.

6.1. Productos/Servicio/Atención al cliente.

La empresa se dedica totalmente a la fabricación y distribución de un único producto que es el pellet. Este producto, en sí, es bastante sencillo e igual en todas las empresas. La única diferencia está en la materia prima empleada (paja, madera, maíz, etc). En el plan de negocio a estudiar se utilizará la madera como materia prima por ser la más abundante en la zona y poseer mayor poder calorífico. Es labor del negocio encontrar algún rasgo o característica que lo diferencie con respecto al pellet de la competencia para así captar al mayor número de clientes posible.

Los clientes mayoritarios del pellet en la comarca de la Jara son los particulares y en muy menor medida las industrias. Así que los sacos de 15 kg constituyen el principal formato de comercialización.

En este tipo de producto, el servicio ofertado por la fábrica representa la mayor diferenciación entre los competidores. Envíos a domicilio, promociones a los clientes, diversas formas posibles de adquisición del producto (telefónicamente, venta online, tienda física, etc), accesibilidad a la información sobre la empresa y el pellet, un servicio de atención al cliente con posibilidad de reclamaciones, etc, son algunas de las características que más valoran los clientes y dan valor añadido al producto.

NAVAPELLET S. L. se encargará tan solo de la fabricación y finalmente, de la distribución o venta final del producto.

6.2. Precio.

Antes de decidir los precios de la empresa para los diferentes formatos de comercialización de su producto será necesario conocer en detalle todos los costes de su fabricación y los precios del mercado en el último año para saber cómo están evolucionando. AVEBIOM ha tomado datos sobre los precios de los sacos de 15 kg y el pellet a granel de las empresas fabricantes asociadas. Los datos son los siguientes:

TABLA 6. 10. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

PmB (Pellet sacos 15 kg.)	4º tr. 2017	1º tr. 2018	2º tr. 2018	3º tr. 2018	4º tr. 2018
€/Saco	3,92	3,96	3,96	4,00	4,14
c€/kWh	5,49	5,54	5,54	5,60	5,79
IPB trimestral	0,8%	1,03%	0,0%	1,1%	3,5%
PmB (Un palet de pellet)	4º tr. 2017	1º tr. 2018	2º tr. 2018	3º tr. 2018	4º tr. 2018
€/tn	252,60	256,77	256,89	259,73	269,57
c€/kWh	5,30	5,39	5,39	5,45	5,66
IPB trimestral	0,6%	1,65%	0,0%	1,1%	3,8%
PmB (Pellet a granel volquete)	4º tr. 2017	1º tr. 2018	2º tr. 2018	3º tr. 2018	4º tr. 2018
€/tn	223,12	223,58	220,54	224,42	237,26
c€/kWh	4,68	4,69	4,63	4,71	4,98
IPB trimestral	0,7%	0,20%	-1,4%	1,8%	5,7%
PmB (Pellet a granel cisterna)	4º tr. 2017	1º tr. 2018	2º tr. 2018	3º tr. 2018	4º tr. 2018
€/tn	235,03	235,03	240,72	237,83	251,67
c€/kWh	4,93	4,93	5,05	4,99	5,28
IPB trimestral	1,6%	0,00%	2,4%	-1,2%	5,8%

Nota: Evolución de los precios a lo largo de un año. [36]

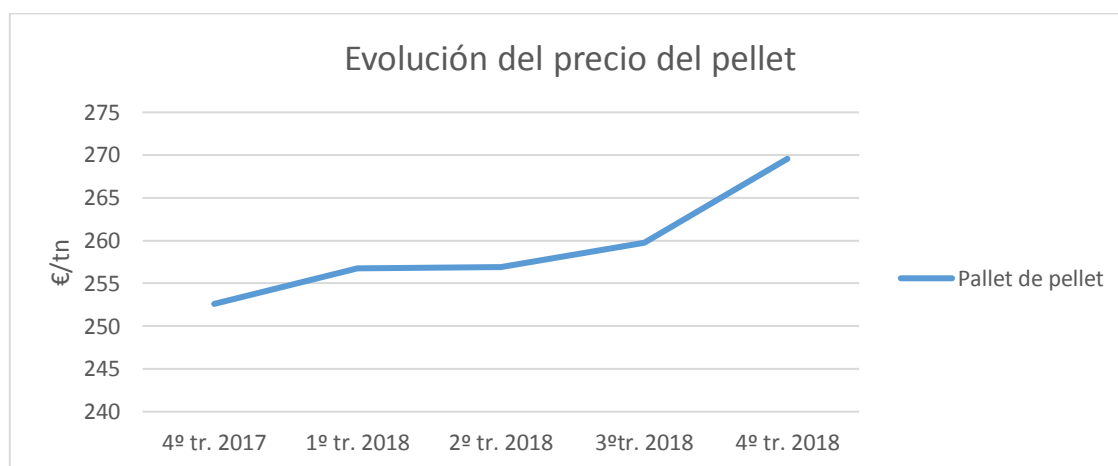


Fig. 6. 29. Evolución del precio del pellet. Elaboración propia a partir de datos [36]

Se puede observar como en el último trimestre de 2018 el precio del pellet se ha visto incrementado debido a que la demanda ha sido elevada. Este hecho ha roto el stock de muchas fábricas y centros de distribución y, por tanto, el pellet producido en España no ha podido satisfacer a toda la demanda. Sin embargo, este aumento del precio no es alarmante a día de hoy puesto que sigue siendo una de las fuentes energéticas más baratas. Empezaría a ser preocupante a largo plazo en caso de que la tendencia de subida del precio continuara y las demás fuentes sustitutivas fueran disminuyendo sus precios progresivamente, lo que no parece que vaya a ocurrir.






Observando que los precios del pellet son bastante ajustados y estables entre la competencia (Tabla 11), no basta solo con la diferenciación en el precio. La estrategia deberá ser mantener el precio parecido al del resto de empresas de la zona en este sector, aunque al comienzo de la instalación de la fábrica, se realicen descuentos y promociones para captar el mayor número de clientes.

El precio del pellet dependerá de varios factores, tales como los costes de obtención de la materia prima, de la fabricación del producto, los costes fijos de la empresa y los de venta. Los costes de obtención de la materia prima, compuestos por los

de la licitación con el Ayuntamiento de Los Navalucillos y por los de la operación de extracción y transporte, suelen ser bajos si estos últimos son reducidos por su fácil accesibilidad a la madera y cercanía a la fábrica. Los costes de fabricación también son reducidos ya que la maquinaria empleada no es costosa. Los costes fijos dependerán en gran medida del tamaño de la empresa y por tanto será de vital importancia dimensionar el tamaño óptimo para no crear ineficiencias. Por último, los costes de venta tendrán una fuerte influencia en el precio del producto, así como en el beneficio. Estos costes dependerán mayoritariamente de los canales de marketing de la empresa, de los modelos de compra escogidos por los clientes y de la distancia que haya de la fábrica al destino final. La compra del producto directamente en la tienda física no supone costes extras; sin embargo, el envío a domicilio llevará asociados costes adicionales al precio del producto.

Realizando una estimación con el precio medio de la competencia de los alrededores se ha observado que la tonelada de pellet ronda en torno a los 330€/T (estimando que la mitad de ventas se hacen con envío y la otra mitad sin envío). Como se ha analizado, el precio se mantiene estable al ser un sector muy descentralizado, por lo que se tomará el precio de 327 €/Tm en el negocio para los años siguientes. Este precio se obtiene teniendo en cuenta en nuestro negocio del precio de la tonelada tanto sin envío como con envío y añadiendo 40€ extra de porte.

TABLA 6. 11. PRECIO DEL PELLETT ENTRE LA COMPETENCIA

	Biocorcam	Burupellet	Biomasa Toledo	Leroy Merlin	Navapellet
					
PVP con envío Saco 15kg	4,86 €	4,20 €	4,80 €	4,95 €	4,72 €
PVP sin envío Saco 15kg	4,60 €	4 €	4,60 €	4,95 €	4,50 €
PVP con envío pallets de 72 sacos	350 €	302 €	369,61 €	356,40 €	339,84 €
PVP sin envío pallets de 72 sacos	330 €	288 €	354,19 € (77 sacos)	356,40 €	324,00 €

Nota: Elaboración propia a partir de información directa con las empresas

6.3. Promoción.

La promoción es una de las tareas fundamentales de la empresa puesto que es el canal a través del cual el producto es conocido por los clientes y estos se familiaricen con él. Buenas técnicas de publicidad y marketing provocarán en la mente del consumidor asociaciones de las marcas con sus correspondientes productos, haciendo que el consumidor destaque y seleccione unos productos con respecto a otros.

Se usarán diversos tipos de promoción para llegar a cada uno de los segmentos potenciales del mercado.

6.3.1. Logotipo

En la promoción es fundamental tener un logotipo reconocible por el que se relacione el producto con la imagen de la marca. Además, el logotipo tiene que tener relación con la actividad que se está desarrollando en la empresa. Por lo que uno de los objetivos principales de la campaña de marketing será crear un logotipo y marca propia que lo diferencie y lo identifique del resto de empresas.



Fig. 6. 30. Logotipo de la empresa²⁴

En el logo creado para NAVAPELLET S. L. se ha querido representar a través de tres imágenes clave más el nombre de la empresa, las características esenciales que posicionan a nuestro pellet como un producto de calidad.

1. El árbol verde: aporta la peculiaridad de ser un producto ecológico, respetuoso con el medio ambiente y plasma la preocupación para promover el cuidado por el planeta. Además, corresponde a la fuente de materia prima del plan de negocio a estudiar.
2. El fuego: quiere relacionar el producto con la actividad principal a la que va ir destinado, la climatización.
3. Las casas: tienen dos objetivos. Por una parte, se quiere mostrar que es un producto primordialmente destinado para las viviendas familiares en los entornos rurales. Aunque no restringe el uso para ámbitos de empresas. Por otra parte, quiere proporcionar la idea de ser un producto de confianza, familiar, de los de siempre y por tanto de calidad.

El nombre de la empresa corresponde a la suma de dos palabras: Nava y pellet. Nava corresponde a las primeras sílabas del nombre del pueblo donde se ubicará la fábrica. De esta manera, al tratarse de un producto local aporta un valor positivo a la gente de la comarca. En cuanto, a pellet corresponde al producto que la empresa está destinada a vender. Se escoge el color negro de las letras en el logo ya que aportan la idea inherente de un producto de calidad²⁵.

El logotipo debe ser diferenciable y reconocible en toda la comarca. Se debe rotular la marca en todos los activos de la empresa ya que es un canal de promoción fácil,

²⁴ <https://www.crearlogogratisonline.com/>

²⁵ En el mundo del marketing, el negro se asocia a la elegancia y sofisticación y está vinculado a productos clásicos, de lujo o alta calidad, según ondho (agencia de marketing). <https://www.ondho.com/uso-significado-los-colores-marketing-diseno/>

barato y eficiente. El coste asociado a la rotulación en cada una de las furgonetas es de en torno a 205€ según la página web de Reprotel. Mediante la exposición del logotipo en vehículos de transporte al igual que en la ropa de los trabajadores de NAVAPELLET S.L., será el mayor escaparate para hacer visible a la empresa.

6.3.2. Plan de lanzamiento

En la creación de un negocio es muy importante la realización de un plan de lanzamiento de la empresa. Este va a estar dividido en tres fases, dependiendo de la etapa de vida en donde se encuentre el negocio, según Javier: [37]

1. Primera fase.

Al ser la primera de todas y al realizarse al comienzo de la creación del negocio, donde nadie conoce al producto de la empresa, esta fase va a ser muy agresiva con el fin de dar a conocer el pellet al mayor número de clientes.

a) Creación de una página web:

En el mundo digitalizado en el que se vive actualmente, la creación de una página web es uno de los canales más importantes de promoción y baratos ya que llega a un masivo número de clientes fácilmente²⁶. En la página se mostrarán datos de la empresa, del producto en cuestión, imágenes del pellet, toda la información (calorífica, certificaciones) que pueda aportar valor al cliente. Además, el sitio web ofrece la posibilidad de venta online del producto en diferentes formatos. Otra ventaja que ofrecerá la página web va a ser una calculadora automática que proporcione al cliente el ahorro estimado que se conseguirá en una vivienda si se instala una estufa de pellet. Para ello tan solo proporcionando a la calculadora datos como la superficie de la vivienda y el consumo anual del combustible usado hasta el momento, calculará el ahorro que se obtendrá, así como el periodo de amortización de la estufa. Dicha calculadora se especifica en el Anexo D. Si el precio de nuestro producto es competitivo con respecto a los consumidores, se podrá establecer también una comparativa del precio medio de la competencia con el nuestro.

Es imprescindible el posicionamiento de la página web en los distintos buscadores. Google es el buscador por excelencia en España con un 97% de uso. Es importante también posicionar a la página web en las primeras posiciones del buscador, mediante el posicionamiento SEO²⁷, ya que los usuarios seleccionan el 60% de las búsquedas en el primer resultado obtenido, 26% en el segundo, 8% en el tercero y finalmente 1% en el resto de las búsquedas. Por ello, será importante contratar un plan agresivo de SEO durante el primer año de vida de la empresa hasta que esta se dé a conocer y obtenga un amplio público. [9]

²⁶ En nuestro caso, <http://navapellet.mozello.com/>

²⁷ SEO (Search Engine Optimization): se trata de un conjunto de acciones y técnicas orientadas a mejorar el posicionamiento de un sitio web en la lista de resultados de los buscadores Google, Bing, etc.

La creación de la página web de la empresa la llevará a cabo un becario de último año del grado de informática al cuál se le pagará 300€. El mantenimiento de la misma lo realizará durante los años siguientes el administrativo de la empresa. La página web se realizará mediante www.mozello.com.

Los costes estimados para la creación de un sitio web son los siguientes.

- Becario: 300 €.
- Posicionamiento SEO: 1250€/1 año [38]

Total: 1550€/ 1 año

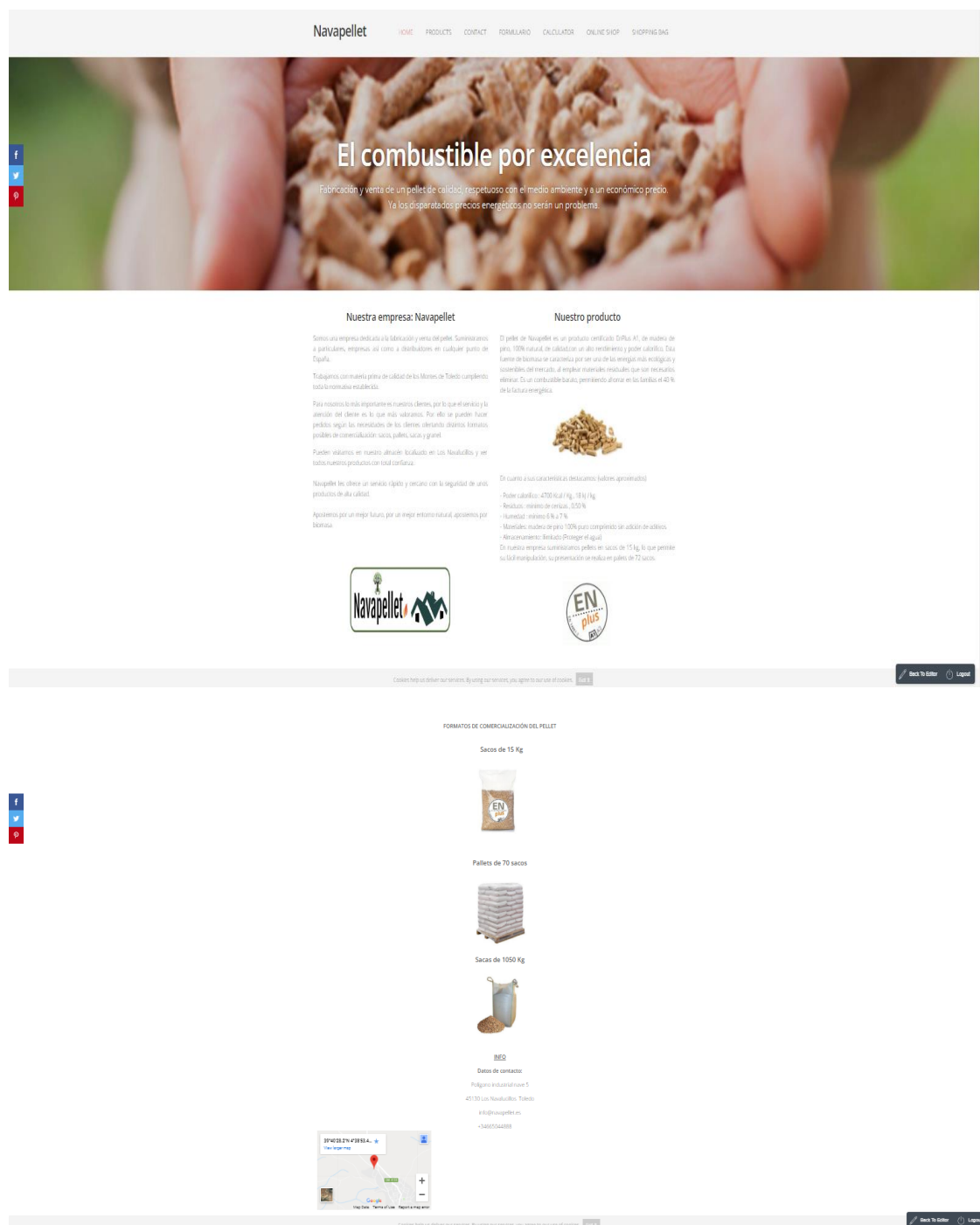


Fig. 6. 31. Página web de NAVAPELLET S. L.

b) Redes sociales:

El negocio dispondrá de cuentas en las principales redes sociales: Facebook, Twitter e Instagram. En estas redes se irán actualizando las ofertas y promociones del producto, así como sus características. Se hablará con los pueblos de la comarca para que promocionen el pellet en sus respectivas redes sociales, ya que cuentan con un gran número de seguidores por parte de sus habitantes.

Además, se publicarán artículos o enlaces con el objetivo de que los usuarios debatan y hablen sobre temas relacionados con la empresa como la conservación del medioambiente, recursos energéticos. De igual manera, a medida que vaya aumentando el número de clientes se les pedirá que valoren el producto mediante estas redes sociales para que posibles nuevos clientes tengan oportunidad de leer comentarios acerca del producto.

El coste de esta promoción es 0 € ya que estas redes sociales son gratuitas.

c) Programas de fidelización:

El objetivo principal es asegurar la fidelización de los clientes a través del plan de lanzamiento, que incluirá anuncios, ofertas, regalos, promociones, etc. Es interesante, por ejemplo, regalar una muestra de pellet (unos sacos) a las empresas externas a las que distribuiremos el pellet con el objetivo de que lo promocionen y lo den a conocer a sus clientes directos. El coste asociado a este tipo de promoción se estima en un importe de 5.000€.

Esta primera fase de lanzamiento se llevará a cabo durante los seis primeros meses de la vida del negocio. El coste total de esta primera fase podría rondarlos 6.550€.

2. Segunda fase.

En la segunda fase se llevará a cabo a partir de los seis meses siguientes de vida del negocio

Tiene lugar cuando ya la empresa es conocida en gran parte de la comarca y está asentada con un cierto volumen de ventas. Con objeto de conseguir llegar a otros segmentos de la población y a un público más amplio del mercado se promocionará mediante anuncios de radio o de periódicos locales. Estas acciones realizadas en la segunda fase también son posibles opciones de marketing a ejecutar en ciertas campañas publicitarias que se quieran hacer del producto o en momentos puntuales de la vida de la empresa.

En NAVAPELLET S. L. se contratarán cuñas publicitarias de 20 segundos a nivel local en la radio de los 40 Principales, Talavera de la Reina, en el programa de Anda Ya (6:00-11:00) puesto que es en la franja horaria con mayor audiencia, al coincidir con la hora punta del trabajo. Dicho espacio publicitario tendrá un importe de 31€/día. Estimando que se contratará durante los dos primeros meses del comienzo de la campaña de ventas, equivaldrá a un importe de **1922€**.

TABLA 6. 12. PRECIOS DE CUÑAS PUBLICITARIAS EN LA RADIO

LOS40 TALAVERA	90.0	
ANDA YA (L a V de 06:00-11:00)		31 €
DEL 40 AL 1 (S de 10:00-14:00)		26 €
LUNES A VIERNES (de 11:00-21:00)		23 €
ROTACIÓN (L a D de 06:00-01:00)		20 €
RESTO PROGRAMACIÓN		19 €

Nota: Precios de las cuñas publicitarias en la radio Local LOS 40 TALAVERA. [38]

Otra opción de promoción es a través de anuncios en los periódicos locales. Sin embargo, se descarta esta opción, ya que actualmente se está viendo reducido la venta de periódicos en papel y al tratarse de una zona rural hay menor número de personas que compren el periódico. Además, el importe es elevado en proporción a la gente que pueda ver en un día el anuncio. Por ejemplo, en el periódico “La Tribuna de Toledo” cuesta 779€ anunciarse en media página. En un futuro, se promocionará en revistas relacionadas a la bioenergía o de carácter rural, las cuales tienen un importe más reducido.

3. Tercera fase.

Esta fase corresponde con el resto de la vida de la empresa. Se trata de una etapa de mantenimiento de publicidad en las redes sociales, página web, aparición en medios de comunicación en momentos críticos y puntuales de la empresa, etc.

En esta fase de vida de la empresa, los propios clientes contribuyen al marketing de la empresa, recomendando el producto a sus amigos y familiares, en caso de que aquel sea de calidad y competitivo.

Otra manera de hacer marketing de la empresa en el sector del pellet es a través de ferias relacionadas con este recurso energético, como por ejemplo la feria Expobiomasa en Valladolid. Estas ferias sirven para promocionar el producto a nuevas empresas que van a informarse de la biomasa y para exponer los nuevos avances que se han conseguido en este sector. Son también unos encuentros extraordinarios para detectar las posibles debilidades de la empresa y mejorarlas a través de la adaptación a los nuevos avances, con el objetivo de seguir creciendo en el mercado.

Aunque esta fase no se caracterice por campañas publicitarias tan agresivas y continuas de marketing como en las etapas previas, el personal administrativo de la fábrica mantendrá una estricta vigilancia de la evolución de las ventas y las de la competencia para valorar si es necesario emprender una campaña de publicidad específica.

El coste total de este periodo de mantenimiento equivale a **5.000€** en caso de ser necesario anuncios en radio, posicionamiento de SEO, anunciarse en Google, etc.

6.3.3. Las expectativas de la empresa

La primera fase del plan de lanzamiento es la más agresiva y más costosa porque se tiene el objetivo de dar a conocer a una empresa que está naciendo y de romper el mercado de los competidores contra quienes está luchando para hacerse un hueco en el negocio del pellet.

La segunda etapa es menos agresiva y los objetivos a obtener son menores con respecto a la primera. Además, la empresa ya cuenta con una cartera, limitada aún, de clientes, los cuales contribuyen con el “boca a boca” a publicitar la empresa después de la constatación de que se trata de un producto de calidad.

La tercera fase tiene lugar desde el comienzo del segundo año hasta el final de la vida de la empresa. Es una etapa de desarrollo y crecimiento de la empresa, en la cual tan solo será necesario llevar a cabo campañas publicitarias en caso de que la empresa varíe las características del producto o servicio o esté atravesando por momentos críticos, según Javier. [37]

6.3.4. La distribución del producto

NAVAPELLET S. L. ofrece distintos canales posibles de distribución al cliente para la adquisición del producto final, ya que, en general, el servicio es una de las partes que más valora el consumidor final. La posibilidad de diversas maneras de adquirir el producto, al igual que las distintas formas de pagar según las necesidades del consumidor, aporta un valor añadido al producto. Los distintos canales son los siguientes:

1. Venta online.

Dada la informatización del mundo de los negocios, muchas de las transacciones actuales se hacen a través de Internet. Por ello, NAVAPELLET S. L. va a habilitar en la página web una opción de compra online tanto para clientes registrados en la web como para los nuevos consumidores de la empresa, los cuales deberán proporcionar los datos de contacto para poder realizar el pedido. Se aceptarán las formas de pago más comunes como pueden ser transferencia bancaria, tarjeta de crédito o la posibilidad de pagar en metálico cuando se reciba el pedido en la vivienda con una señal previa.

La empresa contará con un vehículo dedicado a realizar la distribución de los pedidos por los domicilios, pudiendo provenir dichos pedidos de cualquier tipo de canal de distribución. El importe extra del precio por el envío a domicilio dependerá principalmente de la cantidad solicitada para transportar y de la distancia entre el domicilio y la empresa. Es muy importante un buen cálculo, ajuste y equilibrio de dicho importe puesto que un precio elevado puede provocar el rechazo de compra por parte del consumidor y de la misma manera un precio muy reducido puede suponer pérdidas para la empresa. En el caso de que la venta del producto se produjera fuera de la zona objetivo

de reparto, se aplicaría un incoterm “*Ex Works*²⁸”, donde el cliente debería facilitar sus propios medios de transporte. [9]

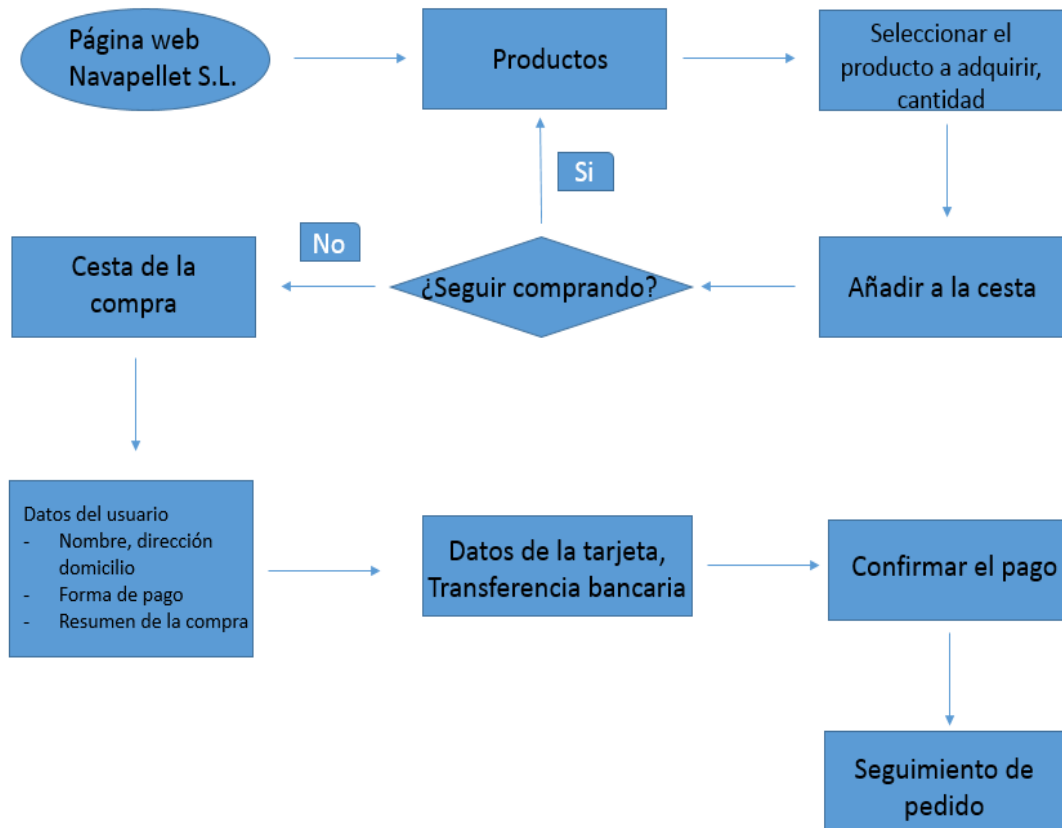


Fig. 6. 32. Esquema forma de compra online a partir de [9]

2. Venta telefónica.

También, se ofrece a los consumidores la opción de compra a través de una llamada telefónica. La empresa, ubicada en zona rural, cuenta con un segmento de la población (gente mayor) que no dispone de internet o no está familiarizado con las compras online, por lo que es importante que se les ofrezca un canal alternativo de distribución sin necesidad de salir de casa. El envío del pedido a domicilio y de igual manera la forma de pago será la misma que la ofertada y explicada en la venta online.

3. Venta física.

Si el cliente no quiere pagar gastos de envío tiene la alternativa de acudir a la fábrica situada en Los Navalucillos y adquirir el producto in situ. En el almacén, los operarios de la planta serán los responsables de atender a los clientes.

²⁸ Exw (Ex Works) El vendedor realiza la entrega de los bienes en su propio establecimiento, sin encargarse del transporte ni de cargarlas en ningún vehículo del comprador. Los costes y responsabilidades de transporte corren por cuenta del comprador.

4. Distribución en tiendas de la zona.

Además, se distribuirá el pellet por las tiendas de la zona (ferreterías, empresas de construcción que vendan combustibles, gasolineras, etc) para crear una amplia red distribución externa y contar con un mayor número de consumidores del producto en cuestión. El comercial será el responsable de distribuir el producto por la comarca y fijar un precio especial a dichas empresas externas en función de los kilogramos que puedan vender en el mercado y la posibilidad de adquirir el producto con antelación a la campaña.

6.3.5. Estrategia de marketing

El objetivo principal del marketing será conseguir el mayor número de clientes y su fidelización hacia la marca y el producto. El hecho de contar con el suficiente número de consumidores comprometidos con el producto permitirá cumplir los objetivos de beneficios de la empresa, dar estabilidad al negocio a medio y largo plazo y favorecer proyectos de inversión para el futuro que permitan la ampliación de la fábrica o simplemente su adaptación a las condiciones cambiantes del mercado, con objeto de seguir siendo viable industrial y económicamente.

Descuentos o promociones a la hora de la compra del producto son algunas de las herramientas usadas para la fidelización de los clientes, el conocido programa de fidelización. Dicho programa consiste en que los clientes podrán beneficiarse de los descuentos y promociones existentes, pero para ello será necesario que se registren en la web proporcionando datos de contacto. A partir de dichos datos, la empresa podrá hacer estadísticas y tener un control de quiénes son clientes antiguos o actuales, a fin de llevar a cabo diferentes campañas de marketing, atendiendo a las necesidades del momento de la empresa. Estas campañas irán dirigidas en cada momento a cumplir unos objetivos específicos, pudiendo ser captación de nuevos y antiguos clientes, ofrecer descuentos para dar salida a un exceso de stock, etc. [9]

6.3.6. Plan de marketing

En el plan de marketing se analizará y se hará una estimación del precio al que se venderá el producto, las ganancias obtenidas tras la venta del producto, así como el dinero destinado a la campaña de marketing y las diferentes promociones que se realizarán del producto. Para ello se usará el esquema de trabajo de Juan Ramón. [40]

El volumen de biomasa para procesar será en torno a 6.474 Tm de madera en verde que corresponde a la madera recién cortada. Posteriormente, la madera se la someterá a un proceso de secado para perder humedad, reduciendo su volumen en un 33%; igualmente, perderá un 25% de la corteza. La empresa NAVAPELLET S. L. se ha diseñado con una capacidad de producción de 5.000 Tm de las cuales tan solo se procesarán 3000 Tm de pellet, según ya se mencionó en el análisis de mercado de la comarca. El resto de la capacidad de producción se usará en caso de que las ventas y la demanda tengan un crecimiento exponencial continuado.

Estos resultados se corresponden a un estado en que la fábrica está en pleno rendimiento, vendiendo todo el producto fabricado a sus clientes, que se estiman 13.043, a un precio de 327€/Tn sin considerar el envío. Suponemos que se llegará a esta etapa en el tercer año de vida del negocio cuando ya se haya dado a conocer el producto. Hasta entonces, se estará trabajando a un nivel muy por debajo de la capacidad disponible de la empresa, a fin de no verse en la situación de poseer demasiado stock al que no puedan dar salida por no disponer todavía de suficientes clientes.

Las ventas estimadas para el primer año van a ir dirigidas a alrededor de 4.000 personas, una tercera parte de los clientes potenciales finales, ya que el primer año es un período difícil donde la empresa tiene que introducirse en el mercado. Por ello, es imprescindible un gran esfuerzo comercial y unos precios competitivos para diferenciarse con respecto a la competencia y conseguir lo antes posible una mayor proporción de ventas en el mercado. En cuanto al segundo año, se estima que las ventas irán en aumento y, considerando la fidelidad de parte de los clientes anteriores, se conseguirá llegar a una población de 7.300 personas.

Se puede observar como en el primer año se cubrirá un 4% de la población total del área de estudio. En el segundo año, la cuota de mercado cubriría el 6,8% de la población. Mientras, que en los años posteriores suponiendo que se vende todo el pellet producido, llegaría al 12,1% de la población.

Se puede comprobar cómo los años iniciales corresponden a una fase de crecimiento y luego tiende a estabilizarse en años posteriores, durante la fase de consolidación. Ahora bien, durante los años habrá años mejores y peores, y en cada situación será necesario llevar un plan de marketing distinto.

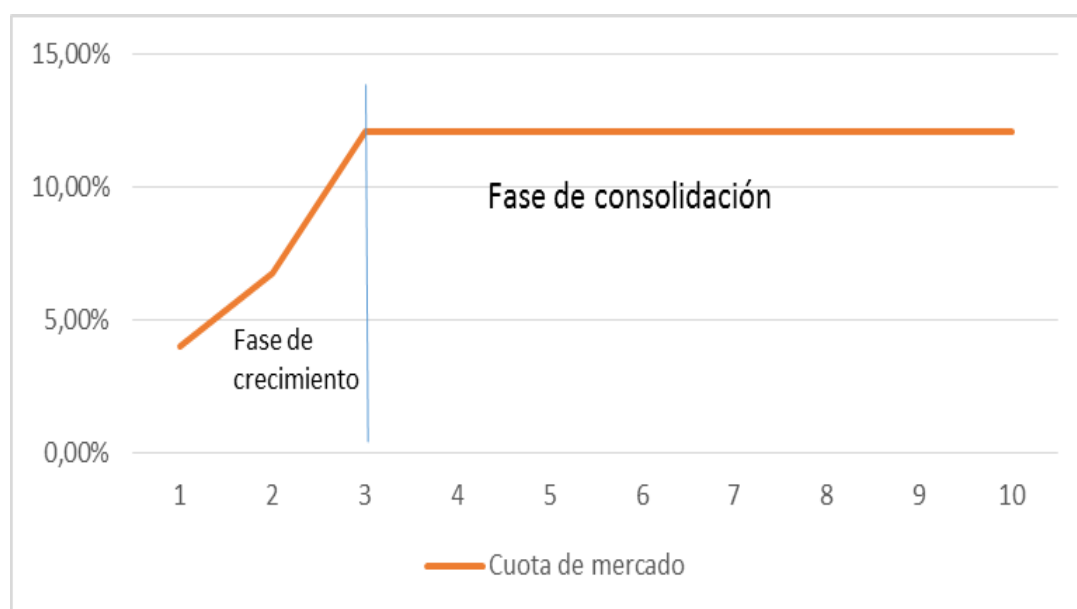


Fig. 6. 33. Cuota de mercado de NAVAPELLET S. L.

Las ventas estimadas para los años de la empresa son los siguientes:

TABLA 6. 13. PREVISIÓN PLAN DE MARKETING

Cálculo estimado 1º año	Resultado
2.380.952kg - 58% reducción de la humedad	1.000.000 kg
1.000.000 kg = 0,5Tn/hora turno de 8 horas (220 días hábiles)	1.000.000 kg/ 230kg/pers= 4.347personas
1.000.000 kg/ 15 kg (saco)	66.666 sacos
66.666 sacos * 4,50€/saco	299.997€
Ingresos esperados en el primer año = 299.997 €	
Cálculo estimado 2º año	Resultado
4.000.000 kg - 58% reducción de la humedad	1.680.000 kg
1.680.000kg = (1Tn/hora turno de 8 horas) (220 días hábiles)	1.680.000kg / 230kg/pers= 7.304 personas
1.680.000 kg/ 15 kg (saco)	112.000 sacos
112.000 sacos * 4,50€/saco	504.000 €
Ingresos esperados en el segundo año 504.000 €	

A partir del tercer año se estiman unas ventas de alrededor de 3.000 Tm, variando ligeramente de año en año, dependiendo de diversos factores y de la situación del momento.

Cálculo estimado	Resultado
7.142.857 kg - 58% reducción de la humedad	3.000.000 kg
3.000.000 kg = 0,8Tn/hora turno de 16 horas (220 días hábiles)	3.000.000 kg/ 230kg/pers= 13.043personas
3.000.000 kg/ 15 kg (saco)	200.000 sacos
200.000 sacos * 4,50€/saco	900.000 €
Ingresos esperados a pleno rendimiento = 900.000 €	

Según los responsables de Cyberclick, una empresa especializada en la optimización de campañas de marketing, es necesario que las pymes destinen alrededor del 4% de sus beneficios en marketing para promocionar a su empresa y destacarla con respecto a la competencia. Del estudio se comprobó que hoy en día, prácticamente la mitad del marketing se realiza a través de los medios online y gran parte de la inversión va destinada a la herramienta de posicionamiento SEO.

Por ello, NAVAPELLET S. L. destinará al marketing el 4% de la previsión de las ventas del año en el que se encuentre, teniendo en cuenta que, en el primer año, dicha inversión debería ser mayor, según lo estudiado en el plan de lanzamiento previamente.

6.3.7. Campañas de marketing y promociones

NAVAPELLET S. L. centra todos sus esfuerzos en la fabricación y venta de un único producto, el pellet de madera de pino. Sin embargo, se comercializará en diferentes formatos, pudiendo ser los siguientes: [9]

- Saco de pellet de 15 kg
- Palét de 70 sacos de pellet
- Sacas de 1000 kg

De la misma manera, como se ha mencionado previamente, la empresa ofrecerá la opción de venta con envío o sin envío.

Hay que tener en cuenta que el pellet es un producto estacional, es decir, tiene un consumo variable a lo largo del año. Aumenta la demanda significativamente en los meses de invierno con la llegada del frío. Como consecuencia, las campañas y promociones deben estar enfocadas sobre todo en las estaciones de otoño, invierno y principios de la primavera, sin olvidar que algunos canales promocionarán el producto a lo largo de todo el año.

El reparto del presupuesto del marketing se repartirá entre los distintos canales de promoción, dependiendo del porcentaje de captación que cada uno tenga de clientes. Normalmente, el 35% del presupuesto de marketing va destinado a la promoción a través de Internet. La herramienta SEO supone la mayor parte de los gastos correspondientes a este tipo de publicidad. Hoy en día, las redes sociales son uno de los canales por excelencia para promocionar el producto. No obstante, tan solo suponen el 15% de los costes asociados a la empresa. Al tratarse de una zona rural, donde la gente se conoce, es esencial desarrollar programas de promoción más cercanos para conocer y proporcionar confianza a sus clientes, mediante programas de fidelización. Este tipo de campañas junto con los gastos asociados a la promoción por la comarca (rotulación, logos) supondrán el 30% de la inversión del marketing. Finalmente, los anuncios de radio supondrán el 20% del presupuesto.

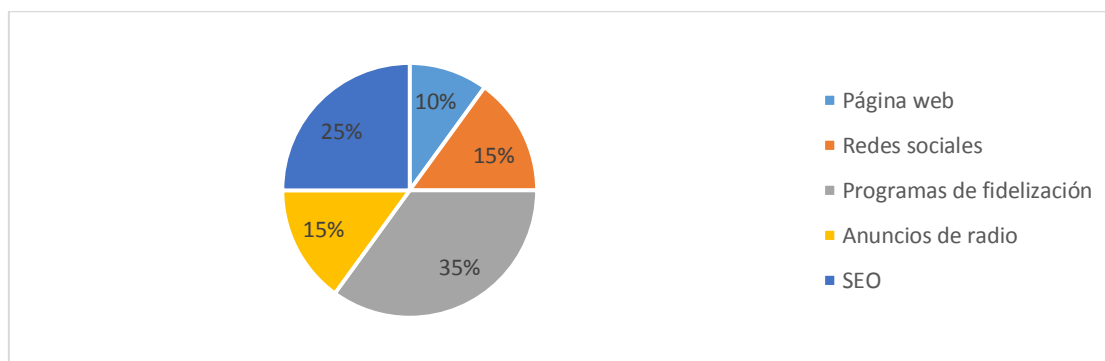


Fig. 6. 34. Reparto de la inversión del marketing a partir de [9].

En cuanto al período para llevar a acabo dichas promociones, será de acuerdo al siguiente calendario, aunque la mayoría de ellas se harán durante todo el año:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Página web											
Redes sociales											
Programas de fidelización											
SEO											
										Anuncios de radio	

Fig. 6. 35. Calendario anual de promociones a partir de [9].

Uno de los principales objetivos de las campañas de marketing de NAVAPELLET S. L. será captar la percepción de los clientes con las siguientes ideas sobre el producto:

1. **Producto ecológico y limpio.** Respeta al planeta y aporta una gran eficiencia energética. El pellet es un producto de calidad.
2. **Producto autóctono** de la comarca. Usa materia prima de la zona y realiza el proceso de fabricación y venta por los alrededores.
3. Producto **económico** frente a los combustibles sustitutivos y también frente al de los competidores. Esto permite grandes ahorros en la factura energética de las familias.

7. PLAN DE OPERACIONES

Otra parte fundamental del plan de negocio es el plan de operaciones debido a que se establecen gran parte de los costes que tendrá el negocio y de esta manera se podrá estudiar la viabilidad del proyecto. En este apartado se tendrá que definir el proceso de extracción y fabricación, la maquinaria necesaria, la repartición de la planta, el almacenamiento del producto y por último la distribución y venta del pellet.

La fábrica y almacén se ubicarán en los Navalucillos cerca del lugar de extracción de la materia prima a fin de reducir de esta manera los costes logísticos del proceso. Además, la distribución tendrá lugar en los pueblos de alrededor, a un radio menor de 50 km, con el objetivo de no encarecer el producto con los gastos asociados al transporte.

Las operaciones se van a dividir en distintos apartados los cuales describiremos y cuantificaremos los costes asociados a cada uno de ellos.

7.1 Operaciones en el monte: Extracción, astillado y transporte.

La extracción de la madera se realizará de acuerdo a las bases de la licitación obtenida con el Ayuntamiento de Los Navalucillos para asegurar un precio fijo y bajo (7,57 € m³/con corteza) y un abastecimiento seguro de la materia prima durante los años siguientes. La licitación inicial firmada con el ayuntamiento será por dos años, la cual permitirá la extracción de 9.809,87 m³ de madera en el monte de Robledo Valiente, según el Anexo E. Posteriormente, el Ayuntamiento permitirá ampliar dicha licitación por 8 años más con la posibilidad de extraer las toneladas necesarias para satisfacer la capacidad de 3.000 Tn según lo establecido en el plan de negocio.

Hace unos 50 años los montes de Toledo, ausentes de vegetación por la zona como consecuencia de la ganadería, fueron repoblados por el ICONA con pinos de especie pinaster. Sin embargo, a día de hoy, el objetivo del Ayuntamiento es repoblar la zona poco a poco con árboles autóctonos de la comarca (encinas, chaparros, jara, etc). Por este hecho, el Ayuntamiento ha sacado a concurso la posesión para la extracción de la madera progresivamente, a lo largo de los años, y de esta forma ir eliminando la masa forestal actual. Por otra parte, otro de los objetivos de dicha licitación también es eliminar la masa residual y evitar que se genere el matorral.

El bosque del cual se extrae la madera se ubica a 8 km del sitio donde se procederá con el astillado. Más tarde, se trasladará dicha astilla a la fábrica situada en Los Navalucillos, a 10 km del monte, donde se realizarán los trabajos correspondientes al pelletizado.

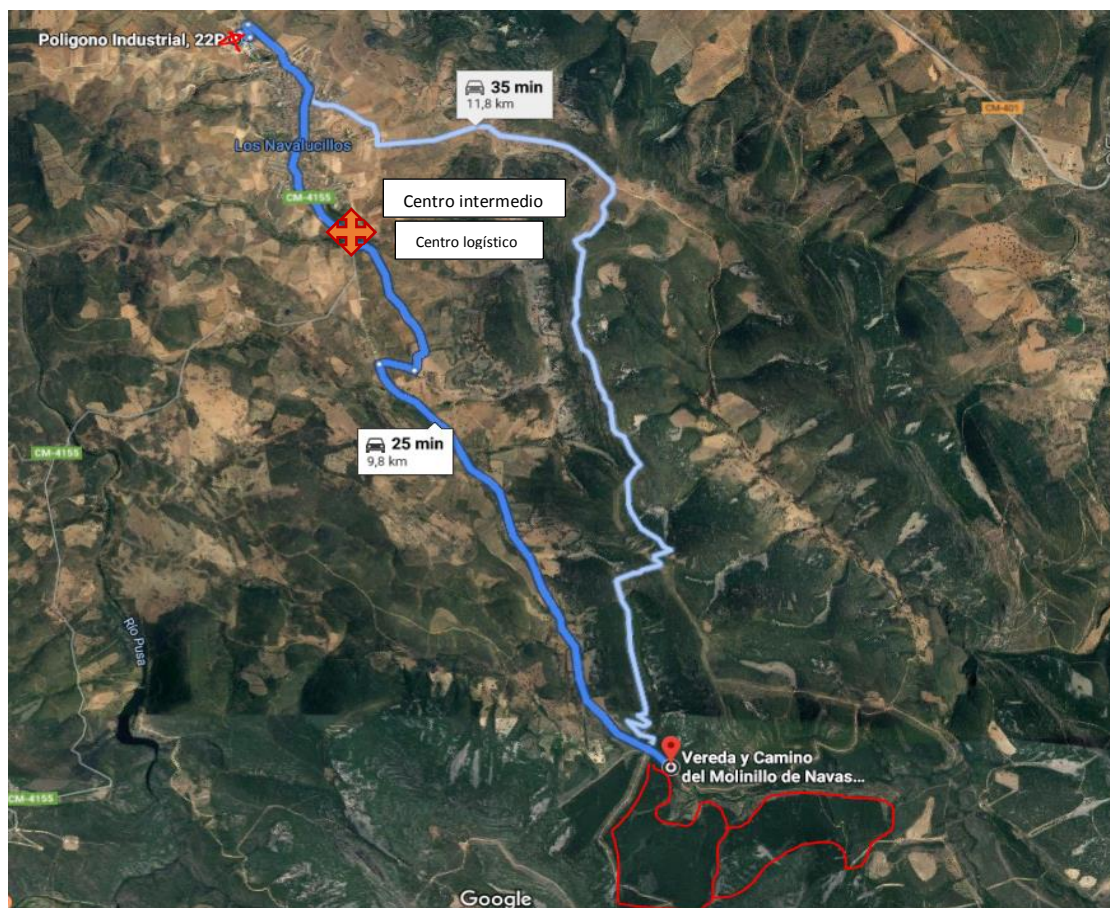


Fig. 7. 36. Mapas de la ubicación de los centros. [27]

Según la licitación, el bosque está compuesto por una masa forestal de 43 años de edad. De la cual, tan solo se podrá extraer el 30 o 40% del área basimétrica inicial con el objetivo de no despoblar totalmente la zona. Por lo que, se realizará una primera clara de la masa arbolada (pino negral “*Pinus pinaster*”) en los rodales donde haya una elevada densidad y no posea pendientes superiores al 45%, se puede observar la pendiente en el Anexo F. Dicho apeo de los árboles completos será llevado a cabo entre los meses de octubre a febrero para no perjudicar a la fauna. Además, se puede confirmar que se trata de una primera clara debido al diámetro de los árboles que se extraen. Según la tabla 14 del IDAE, dependiendo del diámetro del árbol corresponde a un procedimiento u otro.



Fig. 7. 37. Tronco con diámetro 22 cm con corteza.

TABLA 7. 14. CARACTERÍSTICAS DE PODA SEGÚN EL MÉTODO DE EXTRACCIÓN

Intervención	Edad	Nº de pies (ud/ha)	D med (cm)	h med (m)	V total (m³)	d extr (cm)	h extr (m)	Fuste extr (m³)	Biomasa residual (ts)	Biomasa total (ts)
clareo	23	1.400	7	4,8	20,23	7	4,8	7,22	4,605	4,605
1ª clara	45	900	24	10	182,28	22	9,3	63,80	18,27	58,37
2ª clara	70	500	33	14	265,69	31	12	79,71	15,99	66,74
1 aclareo	100	300	43	15,5	297,23	43	16	196,17	23,82	146,95
corta final	120	100	47	16	124,57	47	17	124,57	12,73	91,06
turno	120									

Nota: Características del árbol para la selección del método de extracción. [22]

Las claras son los métodos más comunes para la extracción y el aprovechamiento del árbol entero. Se realizan mediante cosechadoras potentes que realizan el corte sin dejar que el tocón sobrepase los 10 cm de altura en la dirección de máxima pendiente y de la misma manera realiza el desbroce de la corteza del fuste (aproximadamente 25% de la madera). Posteriormente, se realiza el desembosque del árbol partido en trozos, con unas determinadas dimensiones, al cargadero mediante un autocargador. Además, se recogerá la corteza desechada ya que servirá como combustible para la maquinaria de la fábrica. A partir de distintos estudio, se ha comprobado que es más óptimo realizar el desembosque del árbol hecho trozos a unas determinadas medidas en comparación al desplazamiento del fuste con ramas o copa o al producto astillado.

La localización del cargadero es clave para el aprovechamiento de la biomasa ya que afecta al rendimiento de la misma. Los cargaderos se tienen que encontrar ubicados en cortafuegos o en zonas despejadas, cerca de los árboles de extracción, para reducir la distancia recorrida por el autocargador y de igual manera ser fácilmente accesibles para los camiones que cargarán el material. En dicho cargadero, el Ayuntamiento realizará la medición de la madera extraída. Para ello se apilarán los troncos y se usará la medida del estéreo. Un estéreo equivale a 0,7 m, ya que se tienen en cuenta los huecos libres que se forman al apilar los árboles.

En el plan de negocio se escogerá la opción de transportar en bruto la materia prima para posteriormente astillarla en el centro intermedio. Dicha alternativa corresponde al tercer sistema logístico según el siguiente esquema. Esta opción es elegida por el 40% de los extractores cuando se trata de bosques privados y el transporte al centro de astillado no supera los 30 km.

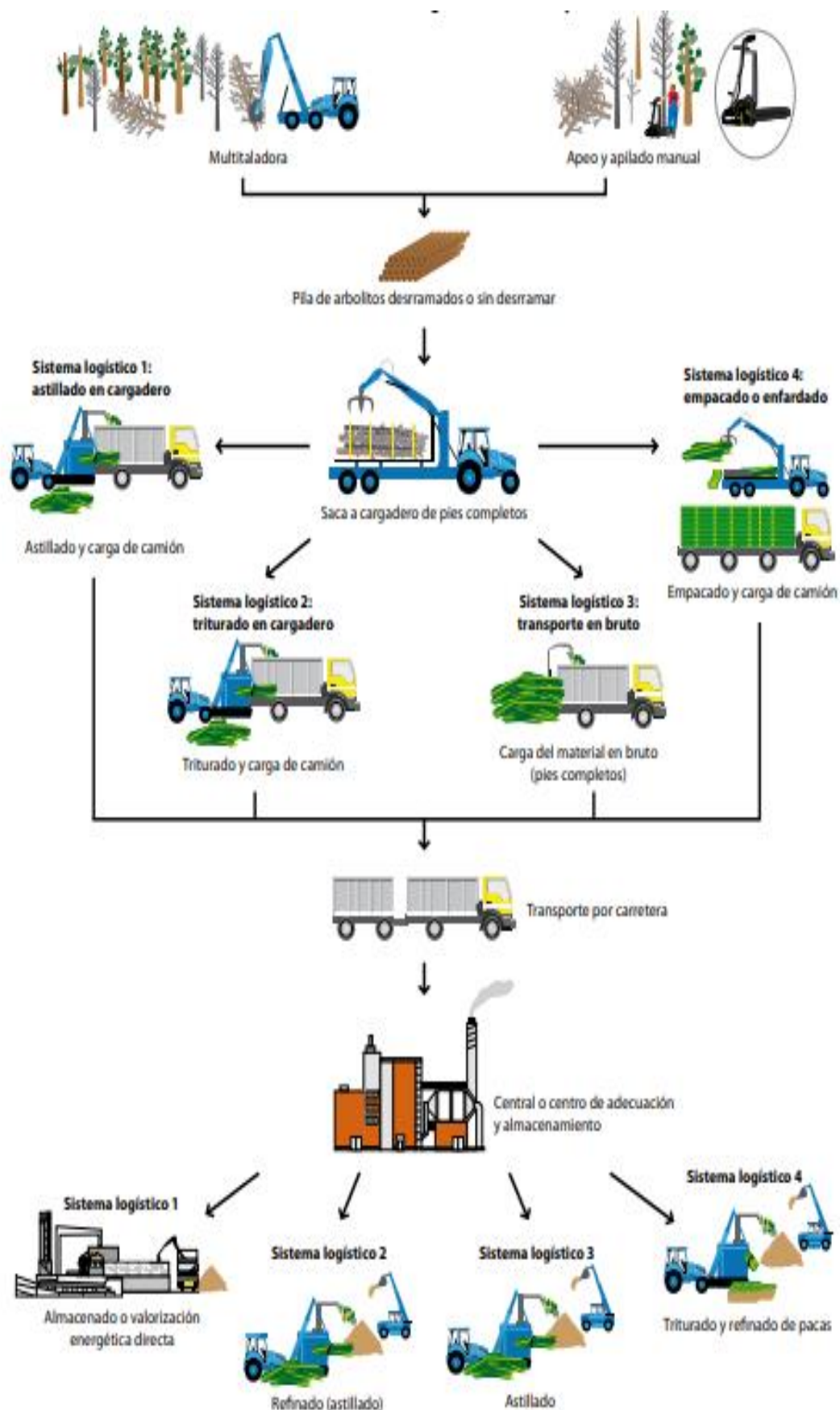


Fig. 7. 38. Sistemas logísticos dependiendo del claro. [22]

La maquinaria necesaria para la extracción se detalla en la tabla 15.

TABLA 7. 15. MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN

Sistema logístico							Maquinaria empleada			
Sistem. logist.	Descripc. general	Apeo	Saca	Tratam. cargadero	Transp.	Tratam. central	Apeo	Saca	Cargadero	Central
6.1.1	Transp. en bruto	Cosechad. 90%	Tractor		Camión (rígido, tráiler, con remolque)	Astillado	Cosechadora-Multitaladora 90%	Tractor agrícola		Astillad. parque +tractor parque
6.1.2		Manual 10%	Autocargad.				Motosierra 10%	Autocargad.		

Nota: Maquinaria necesaria para la extracción. [22]

Como se puede observar se realizará un apeo en el cual se usará una cosechadora que realizará el 90% del trabajo. Sin embargo, se usará la motosierra en situaciones donde sea difícil acceder con la cosechadora o sea necesaria cortar un poco más de lo que haya cortado previamente la cosechadora. El corte se realizará de manera que la sección de corte sea lo más uniforme posible y que la caída de los árboles no dañe a la vegetación y al suelo de alrededor.



Fig. 7. 39. Pinar de Robledo Valiente 1º clara.

Una vez que los árboles se encuentren en el suelo se realizará el desembosque gracias a un tractor que lleva a su vez enganchado un autocargador. Dicho autocargador irá sacando y apilando los árboles en el cargadero, al igual que la corteza obtenida. En el desembosque se deben cumplir las normas establecidas en la licitación en lo que refiere al uso de maquinaria especial, es decir, el cumplimiento de ciertas condiciones para no dañar al suelo ni a la vegetación que se encuentra en el camino.

Una vez que se encuentre lleno el cargadero y previamente a realizarse el transporte, el Ayuntamiento irá hacer las mediciones necesarias para controlar la cantidad de madera extraída. Posteriormente, se realizará el transporte al centro intermedio mediante un camión.

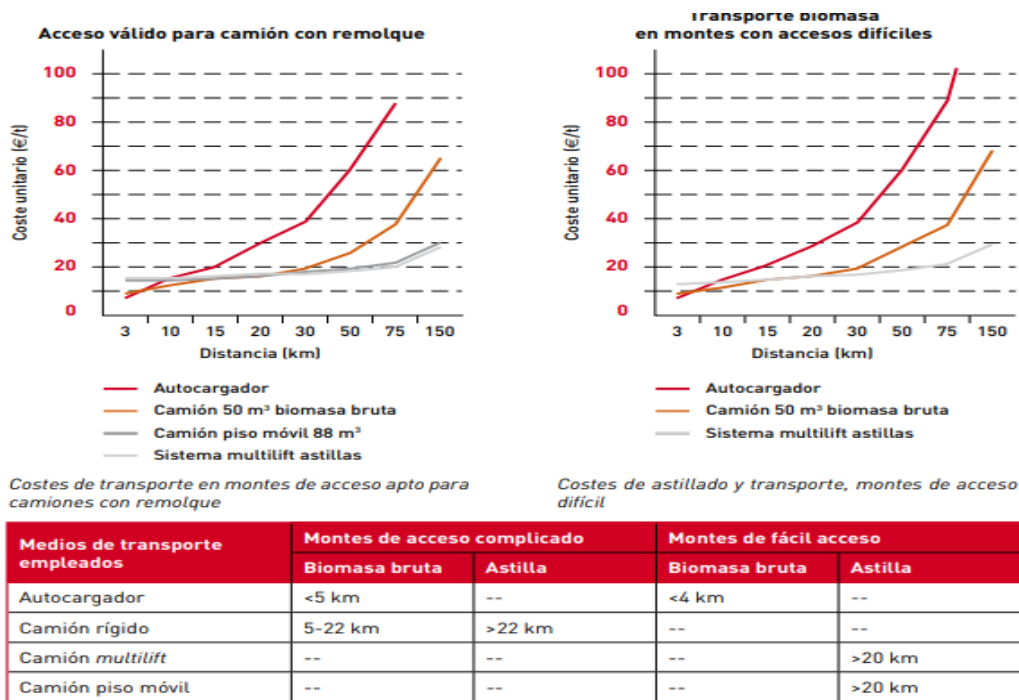


Fig. 7. 40. Transporte necesario para desplazar la materia bruta. [22]

Se realizará el transporte de la materia prima en bruto a un centro intermedio (8 km del bosque y 2 km de la fábrica de pellet) en el cual se realizará el astillado correspondiente con una astilladora parque. La astilla final no puede contener corteza debido al elevado porcentaje de resina que contiene que provoca considerables daños en las estufas.

La astilladora fisura grandes bloques de madera (troncos, ramas, etc) para convertirlos en pequeños elementos de madera con dimensiones de 2 a 6 cm. A través de cintas transportadoras se permite la alimentación de la madera a la astilladora. Posteriormente, los rodillos actúan como elementos de sujeción mientras que las cuchillas son las responsables de realizar el corte adecuado.



Fig. 7. 41. Astilladora. [41]

Es fundamental un reapilado previo, sobretodo de ramas y copa, puesto que mejora considerablemente el rendimiento del proceso y el número de daños y averías en la maquinaria. Para mantener una calidad deseada del pellet obtenido es imprescindible una buena calidad por tanto de la materia prima inicial. Como consecuencia hay que

controlar y asegurarse de la ausencia de partículas (tierra) que puedan afectar a la no homogeneidad del producto.



Fig. 7. 42. Medidor de humedad por encima del 40%.

En este centro intermedio se dispondrá de una nave abierta en la cual se irá almacenando la materia bruta progresivamente en orden de llegada y se irá apilando una vez que haya sido astillada la materia prima. Debido a que esta materia prima contiene un porcentaje del 45% de humedad, es necesario realizar un secado natural previo para reducir en un 20% su contenido en humedad. La velocidad del secado depende principalmente de dos factores: (PFC, Guillermo) [42]

- La temperatura del aire que rodea a la madera, puesto que a mayor temperatura permite una mayor evaporación.
- La relación entre la humedad del entorno y la humedad de madera. Cuanto mayor sea la diferencia, menor será el tiempo de secado.

La temperatura de las pilas de material almacenado (ver en Anexo F la nave de apilado) también dependerá de factores externos tales como las precipitaciones y la compactación del material en la pila.

Las pilas de material almacenado no pueden ser mayores de 4 m de altura ni pueden contener más de 40-50 m³. En estas pilas se produce una pérdida de humedad de la madera de en torno al 1% en los meses más fríos y del 3% en los meses más cálidos. Por lo que, para conseguir bajar a los niveles de humedad deseados, un 20%, es necesario amontonar dicha materia prima por más de tres meses, lo cual no es muy eficaz.

Las capas superficiales de la pila se ven fuertemente influidas por las condiciones atmosféricas del momento que son determinantes a la hora de fijar los porcentajes de humedad. En la zona interior, se produce un secado lento con un calentamiento progresivo que va acelerando el secado hacia el exterior. El calentamiento interior arrastra el agua hacia la parte superior de la pila. La cima de la pila acumula toda el agua tanto aportado por las corrientes de aire del interior como la aportada por la atmósfera. De esta manera, es la parte de la pila con mayor porcentaje de humedad.

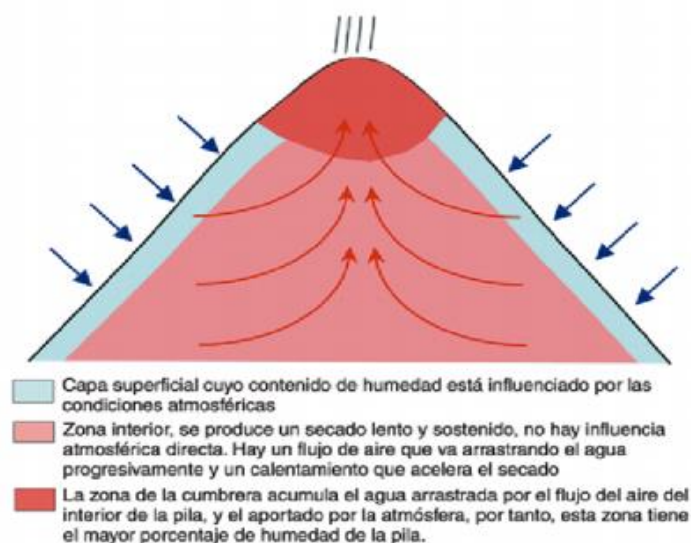


Fig. 7. 43. Esquema del secado natural de una pila de astilla. [42]

En el plan de negocio se ha decidido subcontratar a una empresa responsable de ejecutar la extracción, astillado y transporte de la materia prima a la nave de fabricación, con el fin de que NAVAPELLET S.L. tan solo se especialice en la pelletización. Por lo que NAVAPELLET S.L. arrendaría las tierras al Ayuntamiento, pero posteriormente firmaría un acuerdo con una empresa extractora forestal para comprometerse durante los 10 años de estudio del negocio en la extracción de la materia prima durante los meses de octubre a febrero. De esta forma se aseguraría el precio y abastecimiento fijo de la madera, sin necesidad de comprar equipos específicos que requieran un mantenimiento exhaustivo ni emplear a personal adecuado para la extracción.

Las tarifas correspondientes a la subcontratación de una empresa dedicada al proceso de extracción se detallarán y mostrarán en el Anexo F. Estos datos se han obtenido del estudio del IDAE, el cual ha conseguido los precios de la página de TRAGSA²⁹.

Una vez que se tienen los costes horarios tanto de la mano de obra y la maquinaria, se aplica el rendimiento específico de cada proceso y por tanto, se consigue el coste por tonelada (€/Tn). Así que, asumiendo que se realice un 1º clara según el sistema logístico escogido, con una pendiente de en torno al 15%, con un coste por el maquinista de en torno a 35.000 €, con una distancia al centro intermedio inferior a 30 km por carreteras de velocidad reducida (50km/h) y con una humedad de la materia prima correspondiente a un 45%, IDAE ha hecho una simulación del precio equivalente por tonelada de astilla con el 25% de humedad resultando 46,51€/Tn:

²⁹ TRAGSA es la parte de la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI) y del Sector Público Institucional, teniendo la condición de poder adjudicador y medio propio personificado de las Administraciones Públicas que participan en su accionariado.

TABLA 7. 16. COSTE PARA LA OBTENCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (€/Tn)

Operación	Rendimiento básico	Rendimiento real	Coste horario	Coste unitario
Apeo	$1,45 \cdot 22 - 15,2 = 16,7$	$16,7 / (1 + 0,076) = 15,52$	76,72	4,94
Saca	$-0,014 \cdot 350 \cdot 1,4 + 14,37 = 7,51$	$7,51 \cdot 0,6 / (1 + 0,076) = 4,16$	75,72	18,07
Astillado	16,5	$16,5 \cdot 0,6 = 9,9$	135,6	13,7
Transporte	$24,5 / (0,42 + 2 \cdot 30 / 50) = 15,1$	$15,1 \cdot 0,6 = 9,06$	88,8	9,80
Total				46,51

Nota: Coste total por la tonelada con un 25% de humedad. [22]

Por otra parte, se ha dicho que el coste de la materia prima era 7,57 m³/con corteza, es decir, incluyendo el porcentaje tanto de humedad del 45% así como el 25% de corteza. Por lo que, interesa calcular el precio unitario por tonelada de materia prima seca. Para ello se realiza un esquema de la cantidad de humedad y madera que se perderá a través del proceso.



Fig. 7. 44. Esquema de pérdida de madera.

Así que la madera disponible según la licitación son 9.809,87 m³/cc. Teniendo en cuenta que la madera del pinus pinaster posee una densidad de 0,66 Tn/m³. De este modo las toneladas de madera disponible serán $9.809,87 \cdot 0,66 = 6.474,51$ Tn/cc. Sabiendo que dicha madera se ve reducida en un 58% por factores como la humedad o la corteza, la madera disponible en seco 3.278,30 Tn/seco. Por último, conociendo que el precio final de la licitación corresponde con 74.305,83€ dividiendo por la cantidad de madera que vamos a poder usar sale un precio por tonelada en seco de 27,35€/Tn. Además, sabiendo que el desbroce de la corteza supone un 25% de la madera total; $9.809,87 \cdot 0,25 = 2452,46$ m³; equivale a 1.618Tn de residuos de corteza que servirá como combustible para el secador.

Así que el coste de la puesta de materia prima con un 25% de humedad en la fábrica de pelletización equivale a 73,86€/Tn.

7.2. Proceso de fabricación.

La pelletización se caracteriza por aplicar presión a un material, lignocelulósico, a través de una serie de rodillos ubicados en una matriz metálica la cual posee agujeros de salida (en torno a 6mm). La presión de los rodillos y el rozamiento de la materia prima contra la matriz causa un calentamiento y aglomeración del material sin necesidad de ningún aditivo. La lignina será el pegamento de unión dando la compactación, brillo y consistencia del pellet. A la salida de la matriz hay cuchillas que cortan el material a la longitud deseada.

De forma general los procesos básicos y maquinaria empleada para el proceso de producción del pellet son los siguientes: [43]

1. Almacenamiento y criba de la madera
2. Adaptación del tamaño inicial de la materia prima
3. Transporte del material a las distintas máquinas:
4. Secadoras
5. Producción de pellet
6. Enfriado
7. Cribado y seleccionado
8. Empacado y almacenado en los distintos formatos de comercialización

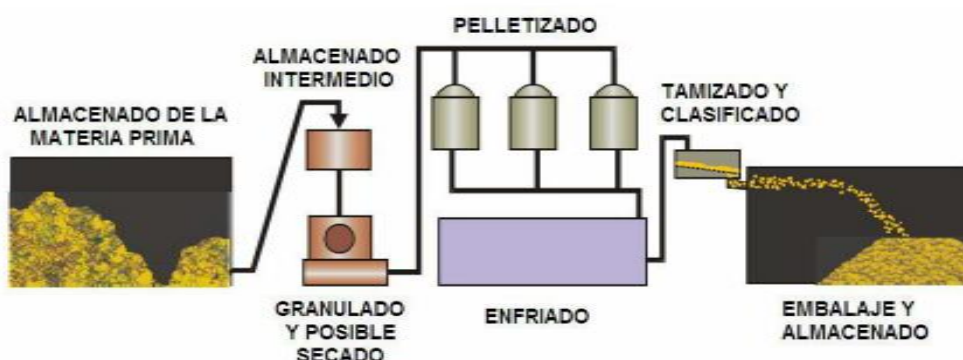


Fig. 7. 45. Proceso de pelletización. [42]

A continuación, se explicará cada uno de los procesos al igual que las variables que puedan influir en la calidad y en la producción eficiente del pellet según Guillermo. [42]

7.2.1. Almacenamiento y criba de la madera

Se reciben las astillas (25% de humedad) en grandes cantidades, las cuales se almacenan en naves para evitar que se contaminen con agentes externos y evitar un incremento de humedad.



Fig. 7. 46. Almacenamiento en nave exterior de la astilla. [44]

Posteriormente, estas astillas se suministran progresivamente al proceso de fabricación mediante tolvas.

7.2.2. Reducción y adecuación de la materia prima

Las astillas deben cumplir ciertos requisitos para que puedan ser pelletizadas correctamente:

- La madera empleada para la fabricación no puede contener ninguna partícula metálica que pueda interferir en el proceso de fabricación y debe tener un tamaño fino y uniforme para poder ser empleado en la máquina pelletizadora sin provocar daños en los rodillos y obstrucciones en los orificios de la extrusora. El tamaño de la partícula debe ser menor que la medida de los orificios de la matriz pelletizadora, para evitar la rotura del pellet. El pellet estándar certificado tiene un tamaño de 6mm por lo que la materia prima triturada deberá tener un tamaño inferior a 6 mm.
- Eliminar el polvillo sobrante de las astillas puesto que dificulta la cohesión del pellet.
- La humedad es el factor clave en el proceso para conseguir una buena calidad. Cuanto menor sea la humedad, mayor poder calorífico tendrá el pellet. Sin embargo, es necesario un cierto porcentaje de agua para el proceso de pelletizado para poder conseguir la adecuada cohesión. Por lo que, la humedad debe ser entre 10 y 12%. [9]

El tamaño del pellet y por tanto de la partícula de materia prima afecta a la capacidad de producción, al desgaste de la maquinaria y al consumo eléctrico. Cuanto mayor sea la medida del producto final aumentará su capacidad considerablemente, de igual modo se reducirá el desgaste de la maquinaria y el consumo eléctrico empleado. Sin embargo, para uso doméstico es necesario una buena calidad y por tanto el tamaño debe ser menor.

La materia prima proviene del monte en forma de astilla. Por lo que, será necesario reducir su tamaño a partículas diminutas mediante una trituradora de martillo. La malla de dicha trituradora proporciona el tamaño de partícula deseada. El uso de una trituradora

de martillo en vez de una trituradora mixta (realizando proceso de astillado de los troncos enteros y reducción de tamaño a serrín) permite una producción mayor de serrín al poseer mayor número de revoluciones y además en el mismo tiempo un consumo inferior de electricidad.



Fig. 7. 47. Trituradora de martillo y malla y cámara de martillado. [43]

7.2.3. Transporte del material

Se necesitan tornillos sinfín y cintas transportadoras para transportar la materia prima de un proceso a otro. Los tornillos sinfín con velocidad variable ocupan poco espacio y peso y disponen de un motor de velocidad variable para que se puedan adaptar a la capacidad de producción de fabricación de pellet y en caso de que se modifique en un futuro la capacidad actual se puedan usar sin necesidad de cambiar los motores de accionamiento. En la entrada del tornillo se encuentra un cubo de entrada en el cual hay un vibrador con el objetivo de evitar la acumulación del material y de esta forma se alimente incorrectamente a la pelletizadora. Además, en la salida del tornillo, existe un tramo magnético con el fin de evitar que cualquier material metálico (tornillos, balas de cazadores en la corteza) entre en el sistema. Además, las cintas transportadoras son las responsables de conectar los distintos procesos entre sí. [30]



Fig. 7. 48. Tornillo sinfín. [43]

7.2.4. Secadora

La secadora es el equipo junto con la pelletizadora más caro y el que más espacio ocupa en la fábrica. Por lo que el objetivo de un negocio a pequeña escala de este sector

es evitar usar una secadora ya que de esta forma se ahorraría mucho dinero en energía y por tanto en costes de producción y en espacio. Sin embargo, es esencial que el pellet contenga una humedad a la hora de ser pelletizado del 10 al 12% ya que es el parámetro más importante del proceso y que más hay que controlar puesto que afecta a la calidad del pellet y por tanto al poder calorífico.

Por lo que para poder reducir a los niveles adecuados de humedad será necesario realizar alguno de los siguientes métodos:

- Secado natural: consiste en aprovechar la fuente natural solar para reducir la humedad de las astillas en un 25% tras acumularse durante un mes. Por lo que se concluye que no es práctico ni rentable.
- Secado forzado: consiste en aportar calor a través de un flujo térmico pudiendo ser a través de aire o agua caliente para llegar a niveles de humedad deseados. Este tipo de secado se realiza mediante secadores rotatorios conocidos como trommel. Estos equipos reciben la materia prima con niveles de humedad de alrededor de 40-50% o 20-25% dependiendo de si se ha producido un secado natural previo y son capaces de obtener unas astillas con un 10-12% de humedad. No obstante, la humedad después del secado no puede ser inferior al 10% puesto que en los procesos posteriores de triturado y de pelletizado se llega a perder en torno al 2-3% de humedad.

El secado no puede ser el paso previo al pelletizado debido a que si llegan partículas con distintos porcentajes de humedad se reducirán de tamaño proporcionalmente al nivel de humedad y por tanto resultarán partículas con distinto dimensionamiento. Por lo que después del secado se realiza una criba y un segundo triturado para obtener astillas homogéneas. [42]



Fig. 7. 49. Trommel. [43]

7.2.5. Peletizado

Este proceso consiste en reducir el volumen de las astillas hasta comprimir el material y mediante extrusión obtener un pellet de 6mm de diámetro y de 25 a 30 mm de longitud. La lignina se funde con los 80° C de temperatura y es el pegamento para la unión, dando la apariencia de barnizado.

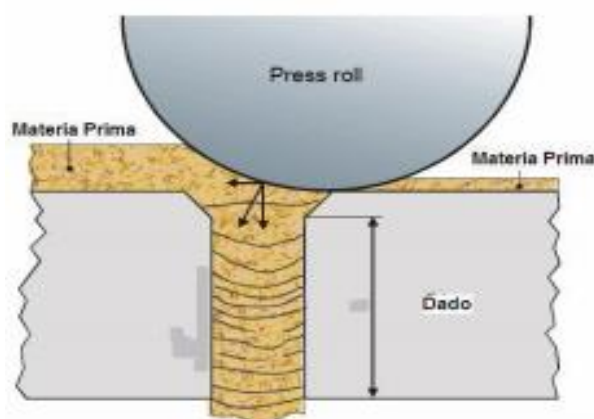


Fig. 7. 50. Proceso de compactación en la matriz. [45]

El choque de los rodillos contra la matriz permite la compactación de la materia prima y permite su salida a través de los orificios de la matriz, los cuales tienen un tamaño según la dimensión del pellet que se desea obtener. A la salida de los orificios una cuchilla va cortando los pellets con una longitud de entre 25 y 30 mm.

El pellet durante el proceso de prensado alcanza temperaturas de en torno 100°C facilitando la compactación del producto y la densificación. Sin embargo, cuando salen para ser cortados ya poseen 80°C. Al llegar alcanzar temperaturas tan elevadas durante el proceso provoca una reducción de la humedad del 2-3%. Por lo que, al entrar con un 12% de humedad y verse reducido con este porcentaje se obtiene como resultado final un porcentaje de en torno a 9% lo establecido para poder certificar el pellet.

La matriz puede ser plana o anular. Prevalece la matriz anular con respecto la plana debido a una mayor capacidad de producción y un menor y más proporcionado desgaste de la plantilla puesto que el rodillo comprime las astillas por toda la superficie con la misma presión.



Fig. 7. 51. Matriz plana y anular respectivamente. [46] [47]

7.2.6. Enfriado

El pellet después de la extrusión llega a alcanzar elevadas temperaturas en torno a 80°C. Por lo que, es necesario proporcionar un enfriamiento adecuado a la salida de la pelletizadora con el objetivo de que el pellet consiga las características fundamentales de

consistencia y dureza para que no se vea afectado en los procesos posteriores de envasado y transporte.

El enfriamiento se realiza mediante la introducción de aire forzado por ventiladores tanto en la tolva donde se almacena el producto final después de la pelletización como a la salida de la extrusora para conseguir las características adecuadas.

7.2.7. Cribado y seleccionado

Después de pasar por el proceso de pelletizado y de enfriado es necesario que el pellet pase por una última etapa, la de cribado, antes de ser envasado. El fin es la eliminación del polvillo que se haya podido ocasionar durante el proceso por una mala compactación de la materia prima o por la destrucción de algún pellet durante el proceso de enfriado.

Es importante la supresión de este polvo tanto para poder asegurar una buena calidad del producto como para no causar posibles daños a los equipos de combustión. Los restos obtenidos tras este tamizado serán llevados de vuelta a través de un tornillo sinfín al instante antes de entrar la astilla triturada en el proceso de extrusión.

7.2.8. Empacado y almacenado en los distintos formatos

Después de ser enfriados los pellets se envasarán de forma semiautomática en sus diversos formatos. Una gran saca colocada en la envasadora irá distribuyendo y surtiendo a los sacos de 15 kg mediante el pulsado de un botón y una báscula.

El producto final va a ir dirigido principalmente a uso doméstico por lo que el formato que prevalece por un 90% es el saco de 15 kg. Además, también se comercializa el pallet con 72 sacos de 15 kg y las bigbags con 1000 kg.

Posteriormente, los sacos se irán almacenando en pallets en un lugar destinado y adecuado de la planta hasta su futura venta. Es esencial que la parte de la fábrica dedicada al almacenamiento del producto final mantenga las condiciones de temperatura y de humedad necesarias para una buena conservación del producto y por tanto asegurar una buena calidad del mismo.

7.3. Diagrama del proceso.

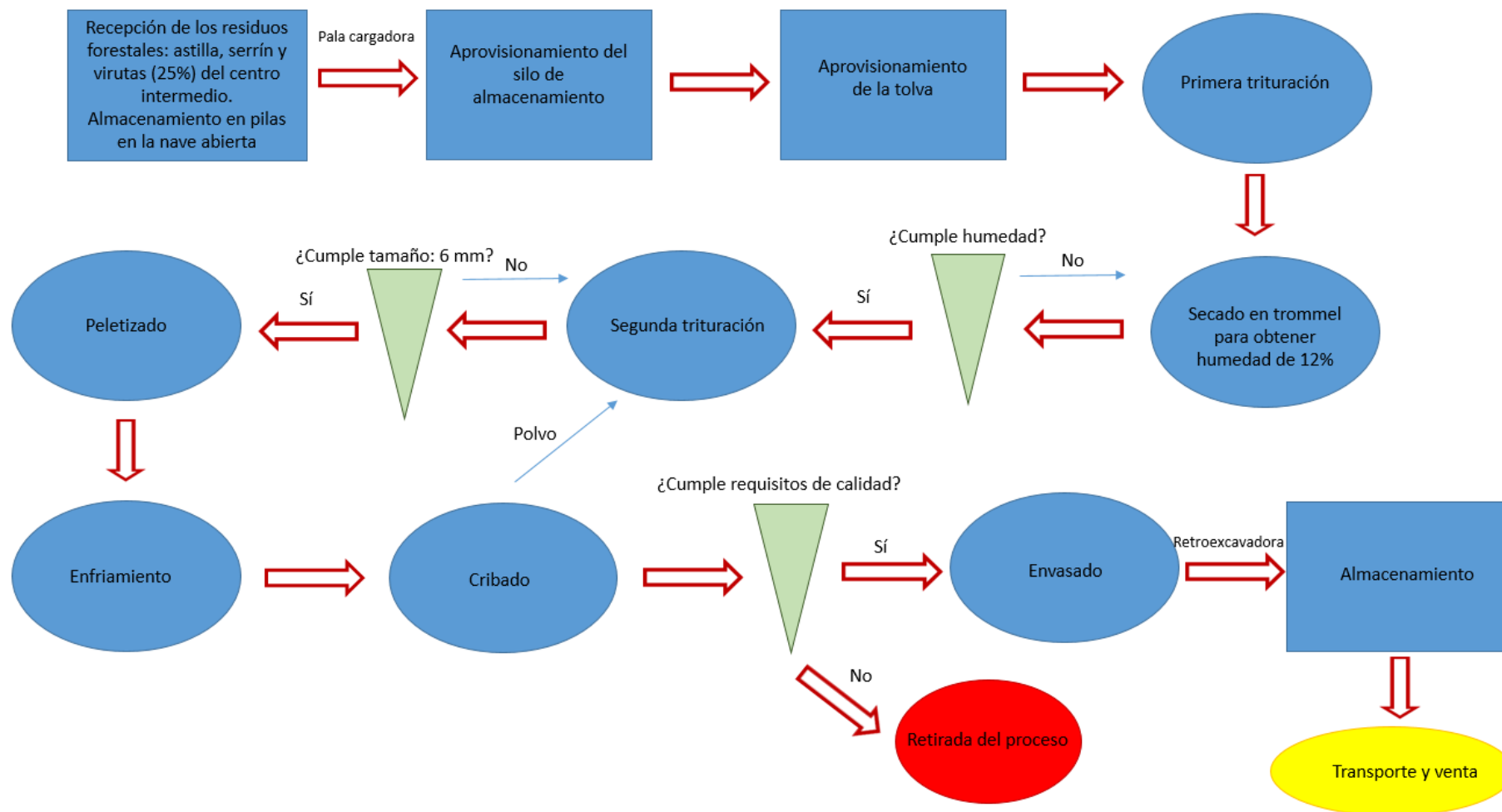


Fig. 7. 52. Diagrama del proceso

7.4. Calidad y certificación.

La calidad del pellet dependiente de la humedad y la homogeneidad es esencial para asegurar el rendimiento de la estufa, así como una mayor vida útil de la caldera. Un pellet de baja calidad puede ocasionar daños en los equipos de climatización y de igual forma produce un exceso de humo y de cenizas que ocasionan obstrucciones y averías.

En el plan de negocio se va a fabricar un pellet según la certificación EnPlus A1. Es decir, al ser el uso doméstico (climatización o calentamiento del agua donde se requiere un buen rendimiento y larga supervivencia de los equipos) el destinatario final del producto, requiere de un pellet de calidad.

Las características técnicas principales de esta clase de pellet son las siguientes: [48]

- Elevada densidad (en torno a 660 kg/m^3) en comparación con otros combustibles de madera. Por lo que permite una mayor resistencia para el manejo y transporte del material.
- Nivel reducido de humedad alrededor de 5,2%.
- Dispone de un alto poder calorífico (4.000-4.500 kcal/kg) por la gran compactación que tiene el material y su reducido porcentaje de humedad.
- Ahorro económico.
- Bajo contenido en cenizas (0,5%) evitando la obstrucción de las estufas.

Hoy en día, los clientes prefieren la adquisición un poco más cara de pellets, pero se aseguran de que cumple con las características técnicas impuestas por la norma europea de certificación. Como consecuencia, España es una de los países europeos con mayor porcentaje de producto certificado en torno al 85%. Por lo que es tarea del productor o del distribuidor decidir si certificar el producto para aportar el valor requerido por el cliente.

Uno de los objetivos primordiales de la certificación conlleva una promoción del producto, así como cumplir con los requisitos en lo referente a la materia prima y proceso de fabricación para conseguir las características de calidad y seguridad adecuadas.

AVEBIOM (formada por doce asociaciones nacionales de pellets, calderas) es la organización asignada por el European Pellet Council (EPC) en España encargada de la certificación del pellet para uso doméstico. En España prevalece la certificación ENPlus con respecto otras posibles certificaciones. No obstante, en menor medida también cuenta con la DINPlus, certificación de calidad alemana.

En el resto de Europa la implantación de la certificación ENPlus está teniendo también buena aceptación. La puesta en marcha de un método común de certificación a nivel internacional va a abrir barreras facilitando la venta con el exterior. ENPlus permite la certificación del producto tanto a los productores como a los distribuidores, mientras que cumpla con los requisitos impuestos.

Para conseguir la certificación del producto durante cinco años, el negocio debe rellenar un formulario en la web <http://biomasud.eu> y entregar un informe y un análisis de una auditoría realizada por un organismo de la asociación a la que se inscribe. En dicha

auditoría se realizarán muestras a las materias primas, los métodos de producción, de almacenamiento, la gestión de calidad, el producto final, las condiciones de humedad, etc. Además, se realizarán chequeos anuales asegurando que se mantiene la calidad ofertada al cliente. Sin embargo, también será tarea del productor seguir haciendo las revisiones diarias al pellet obtenido mediante informes de las cantidades producidas, evaluación de fallos o anomalías en el proceso, inspecciones visuales del proceso y aspecto del pellet (las cuales se tienen que realizar con una frecuencia de: $N = \frac{10}{\text{días}} * \sqrt{\frac{t}{10}}$; siendo N= número de muestras al día, días= nº de días hábiles del año y t= cantidad anual de biomasa producida en Tn)

Las componentes fundamentales para obtener el sello de calidad son las siguientes: [49]

- Requisitos de calidad en el que se controlará si el pellet cumple con las características establecidas (EN 14961-2).
- Criterios de sostenibilidad de las instalaciones donde se crea el producto final, etiquetado, logística, almacenamiento.
- Sistemas de trazabilidad para asegurar y garantizar la calidad establecida a los clientes.

Se pueden observar algunas de las características principales que debe cumplir el pellet para poder ser certificado dependiendo de la calidad establecida. Se puede ver más detallado las características de certificación en el Anexo A:

TABLA 7. 17. CARACTERÍSTICAS DE ACUERDO A EN-14961-2

PROPIEDAD	UNIDAD	EN-PLUS (FprEN 14961-2)			DIN PLUS / DIN 51731
		A1	A2	B	
ORIGEN		Madera no tratada químicamente	Madera no tratada químicamente	Cualquier tipo de madera o corteza	-
Diámetro (D)	mm	6 (±1) y 8 (±1)	6 (±1) y 8 (±1)	6 (±1) y 8 (±1)	4 ≤ D ≤ 10 (±10%)
Longitud (L)	mm	3,15 ≤ L ≤ 40	3,15 ≤ L ≤ 40	3,15 ≤ L ≤ 40	≤ 5 x D
Densidad a granel (BD)	kg/m³	≥ 600	≥ 600	≥ 600	-
Humedad (M)	%(b.h.)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Durabilidad (DU)	%(b.h.)	≥ 97,5	≥ 97,5	≥ 96,5	≥ 97,7
Ceniza (A)	%(b.s.)	≤ 0,7	≤ 1,5	≤ 3,0	≤ 0,5
Finos (F)	%(b.h.)	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Aditivos	%(b.h.)	≤ 2	≤ 2	≤ 2	-
PCI (Q)	MJ/kg (b.h.)	≥ 16,5	≥ 16,3	≥ 16	≥ 18
N	%(b.s.)	≤ 0,3	≤ 0,4	≤ 1,0	≤ 0,30
S	%(b.s.)	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,04	≤ 0,04
Cl	%(b.s.)	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,02
As	mg/kg (b.s.)	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 0,8
Cd	mg/kg (b.s.)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Cr	mg/kg (b.s.)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 8
Cu	mg/kg (b.s.)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5
Pb	mg/kg (b.s.)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Hg	mg/kg (b.s.)	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,05
Ni	mg/kg (b.s.)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	-
Zn	mg/kg (b.s.)	≤ 100	≤ 100	≤ 100	≤ 100
Fusibilidad	°C	Informativa	Informativa	Informativa	-

Nota: Características de acuerdo a la calidad del pellet. [50]

Los costes asociados a la certificación suponen un incremento de en torno a 1,15€/Tn a partir del tercer año.

Para poder certificar el pellet es necesario la emisión de un certificado inicial por un importe de 500€ a pagar únicamente en el primer año. En los años siguientes hay que pagar 1.500€ por una auditoría y un análisis del pellet fabricado, además de 500€ como

cuota fija. Hay que multiplicar 0,15€/Tn por tonelada que se quiera certificar y como último coste 1.000€ correspondientes a dos análisis sorpresa para garantizar la calidad entre los fabricantes. Todos estos costes se pueden observar en la calculadora Excel que se encuentra en el Anexo G.

7.5. Maquinaria industrial.

Para la fabricación del pellet se requiere tanto de maquinaria que transforme la materia prima como de equipos que unan las distintas máquinas proporcionando el transporte y el almacenaje necesario.

Con el objetivo de obtener un pellet de calidad es necesario un buen dimensionamiento de la planta con el empleo de unos equipos adecuados. Para ello podemos hacer una diferenciación dependiendo de la utilidad que se le dé. [42]

- Máquinas para transformar el pellet
 - Molino fino y pre-refino.
 - Trommel
 - Granuladora
 - Enfriadora
 - Ensacadora
- Máquinas para almacenamiento
 - Tolva de alimentación
 - Silo de almacenamiento del serrín
- Máquinas para el transporte
 - Tornillos sinfín entre los distintos procesos
 - Elevador de cangilones
- Accesorios y repuestos
 - Cuadro de control del proceso
 - Compresor de aire
 - Matrices y rodillos

Hoy en día, hay muchas empresas, sobretodo extranjeras, responsables de la venta de este tipo de maquinaria. El inconveniente de la adquisición de la maquinaria a dichas empresas es el elevado incremento que supone después transportar dichos equipos.

Por lo que, en el plan de negocio se ha optado por adquirir los equipos empleados para la fabricación del pellet de segunda mano, asegurándose de un adecuado funcionamiento y garantía. El presupuesto obtenido pertenece a un contacto de confianza el cual posee unos equipos con un año de uso, situados en una planta de Granada. Esta maquinaria es capaz de producir a un ritmo de fabricación de 1.200 kg/hora. El precio

total de todos los equipos previamente descritos suma un cómputo de 45.000€. En el Anexo H se detallan todas las potencias y capacidades de los equipos de la línea. El hecho de adquirir los equipos de segunda mano, permite un importante ahorro debido a que el presupuesto correspondiente por equipos a estrenar es en torno a un millón y medio según presupuestos de Stolz, un fabricante de maquinaria francés. Debido a que la adquisición se realiza a través de la compra de equipos de segunda mano, es necesario el pago de impuestos de transmisiones patrimoniales, ITP definido en el Anexo I, el cual supone un 8% del valor de adquisición del producto (3.600€). Dicho impuesto se liquida a través de Modelo 600 de la AEAT.

Por otra parte, otros aspectos importantes a tener en cuenta en el precio relacionado con la maquinaria serían el transporte y la puesta en marcha en la fábrica con algún cambio de rodamientos, matrices y motores. Según datos encontrados en Internet y páginas como Milanuncios se asume que el transporte contratado para llevar la planta desde Granada hasta Los Navalucillos equivaldría a 5.000€. Posteriormente, para el montaje de la planta por un técnico especializado y la puesta en marcha con todos los repuestos necesarios se asume un total de 20.000€.

Por lo que el total de la maquinaria de la planta en total y su puesta en marcha corresponde a 73.600€.

Algunos detalles importantes a resaltar en cuanto a nuestra maquinaria son:

- El disponer de dos equipos de molienda provoca un desgaste más lento. Además, en caso de avería, permite continuar produciendo sin necesidad de parar el proceso de producción. En ese caso se estaría trabajando tan solo con un equipo.
- En cuanto al funcionamiento del trommel es el siguiente:

La materia prima húmeda se introduce en el trommel (3) y se va desplazando lentamente mientras que el aire caliente (9) producidos en el horno (2) absorbe porcentaje de su humedad durante el proceso. Las astillas más ligeras, las cuales han obtenido los niveles de humedad adecuados abandonan el trommel, mientras que las partículas más pesadas se mantienen en el secador hasta obtener dichos niveles. Mediante un cajón decantador y un ciclón (4), el producto (7) se separa de los gases. Dichos gases, con el agua procedente de la humedad, se expulsan a la atmósfera por un ventilador (5). El trommel está alimentado por energía eléctrica, pero sobre todo tiene un elevado consumo de biomasa suponiendo 203 kg/h.

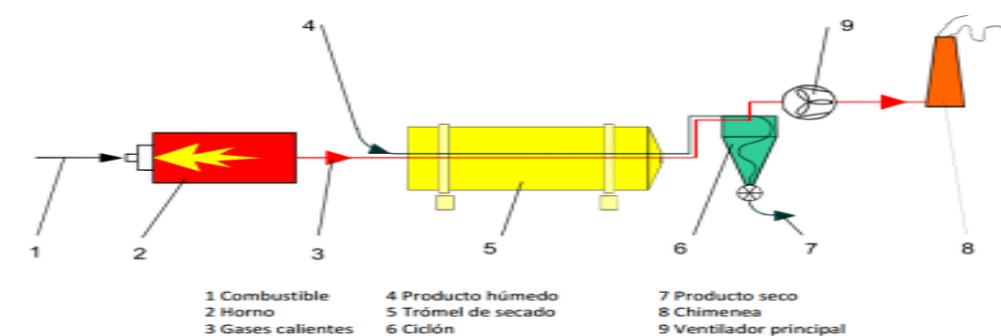


Fig. 7. 53. Funcionamiento del trommel. [51]

- Las características determinantes para el pelletizado son: la dimensión del cilindro para soportar una presión adecuada, la presión de compactación que ronda en torno a los 1100 y 2500 kg/cm² (dependerá de la cantidad de materia que se quiera comprimir), el tiempo en el cual se aplica presión a la materia prima y el calor aplicado que como previamente se dijo afecta a la lignina, pigmento responsable de la unión de las partículas de serrín.

En lo que respecta a los vehículos de la empresa serán necesarios los siguientes equipos con los precios asociados según la página de segunda mano “Mil anuncios”:

- Pala cargadora para recoger la astilla → 22.000€
- Retroexcavadora para montar los pallets → 5.000€
- Carretilla → 400€
- Repuestos (matrices, rodillos) → 10.000€
- Furgoneta para repartir pellet → Fiat Ducato 15.000€
- Impuesto IPT → 3.392€



Fig. 7. 54. Vehículos respectivamente. [52]

La inversión inicial total imprescindible para la maquinaria equivale a 130.192 €.

7.6. Mantenimiento.

En toda planta industrial, con equipos y maquinaria, es imprescindible un adecuado mantenimiento. La vida útil de los equipos se rige por la famosa curva de fallos conocida como la “curva de la bañera”. La figura 55 representa la tasa de fallo de los equipos a lo largo del tiempo.



Fig. 7. 55. Tasa de fallos: Curva de la bañera. [53]

En la primera fase hay una mayor tasa de fallos debido a posibles problemas internos asociados a la fabricación. Estos fallos no se descubren hasta el uso de los equipos. Por lo que, en los primeros meses de vida de los equipos saltarán este tipo de fallos y por tanto, estarán cubiertos por las garantías de los fabricantes. Una vez superado los seis primeros meses de vida corresponde a un período de tasa constante de fallos. Se caracteriza por un período estable donde es raro que se produzcan fallos y en caso de ocurrir son aleatorios. En la última etapa, ocurre una fase de envejecimiento y con ello conlleva un aumento de la tasa de fallo.

En el plan de negocio de estudio, la maquinaria tras haber superado un año de vida, se encontrará en el periodo de tasa de fallos constante. Por lo que, no se encontrarán muchos fallos y en caso de ocurrir serán esporádicos, con una necesaria reparación. Para evitar la aparición de estos fallos y retrasar lo más posible la edad de envejecimiento de los equipos será necesario hacer un mantenimiento de la planta de producción y de todos los equipos.

Existen tres tipos de mantenimiento distinguiendo entre predictivo, preventivo y correctivo. El mantenimiento predictivo es raramente usado ya que supone un coste adicional innecesario. El mantenimiento correctivo corresponde a la reparación adecuada del equipo en caso de que aparezca un fallo. Mientras que el mantenimiento preventivo se realizará todos los años para asegurar un buen funcionamiento de la línea con el cambio de repuestos obligatorios y de esta forma evitar y detectar a tiempo posibles fallos. Este mantenimiento se realizará en los meses de verano aprovechando la temporada baja de demanda del pellet. De esta forma no importa el tiempo de parada de funcionamiento de la línea durante la realización de los trabajos.

El coste del mantenimiento correctivo es difícil de predecir porque depende de la avería. Sin embargo, los gastos del mantenimiento preventivo se calcularán como un porcentaje sobre los costes de inversión inicial de los equipos. Cada año dicho porcentaje se verá incrementado puesto va aumentando la vida útil y por tanto aumenta la posibilidad de fallo. El porcentaje invertido por las empresas destinado para el mantenimiento ronda del 0,5-4% dependiendo del sector, según Xing. En la fábrica del pellet al producirse desgaste en los equipos por el rozamiento será necesario el cambio adecuado de los repuestos. Por lo que se iniciará con una inversión del 1% aumentando cada año a una tasa correspondiente del 0,40%.

En la tabla siguiente se muestran los costes y porcentajes sobre la inversión inicial de maquinaria asociados al mantenimiento de los equipos dependiendo del año de estudio. Dichos costes se verán reflejados en la tabla de finanzas.

TABLA 7. 18. COSTES Y PORCENTAJES ASOCIADOS AL MANTENIMIENTO

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% mantenimiento	1,00	1,40	1,80	2,20	2,60	3,00	3,40	3,80	4,00	4,00
Coste €	1.194	1.672	2.149	2.627	3.105	3.582	4.060	4.537	4.776	4.776

7.7. Distribución de las naves.

A continuación, se mostrará la distribución del centro intermedio correspondiente al astillado y la nave correspondiente a la fabricación del pellet. En cuanto al almacén logístico, se trata de una nave destinada tan solo se para el almacenaje del pellet.

7.7.1. Distribución del centro intermedio

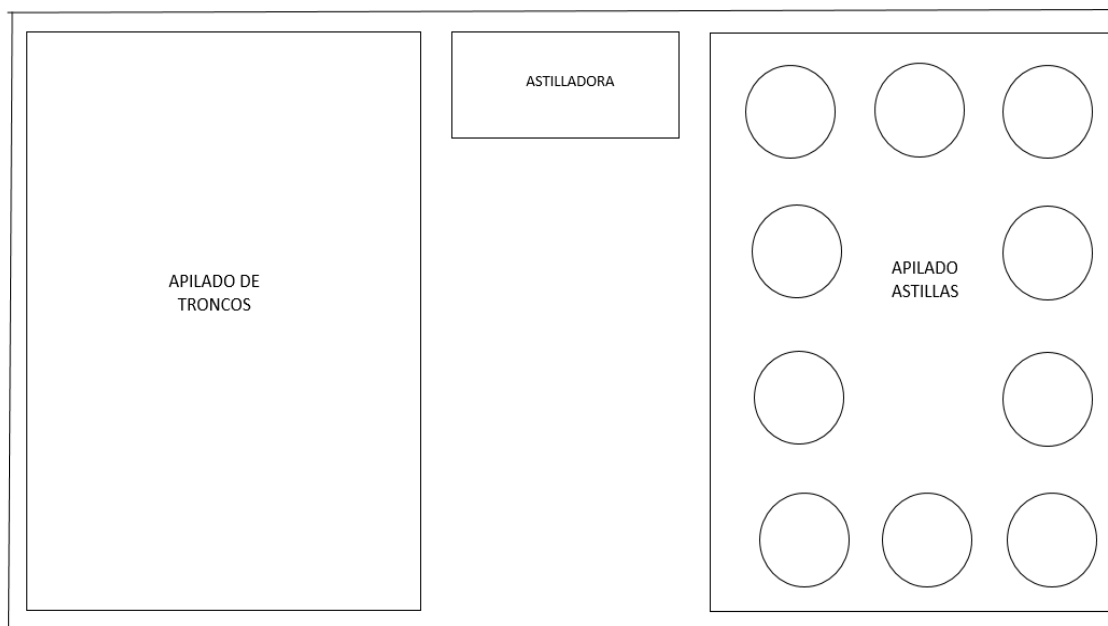


Fig. 7. 56. Distribución del centro intermedio de astillado.

7.7.2. Distribución de la nave de fabricación

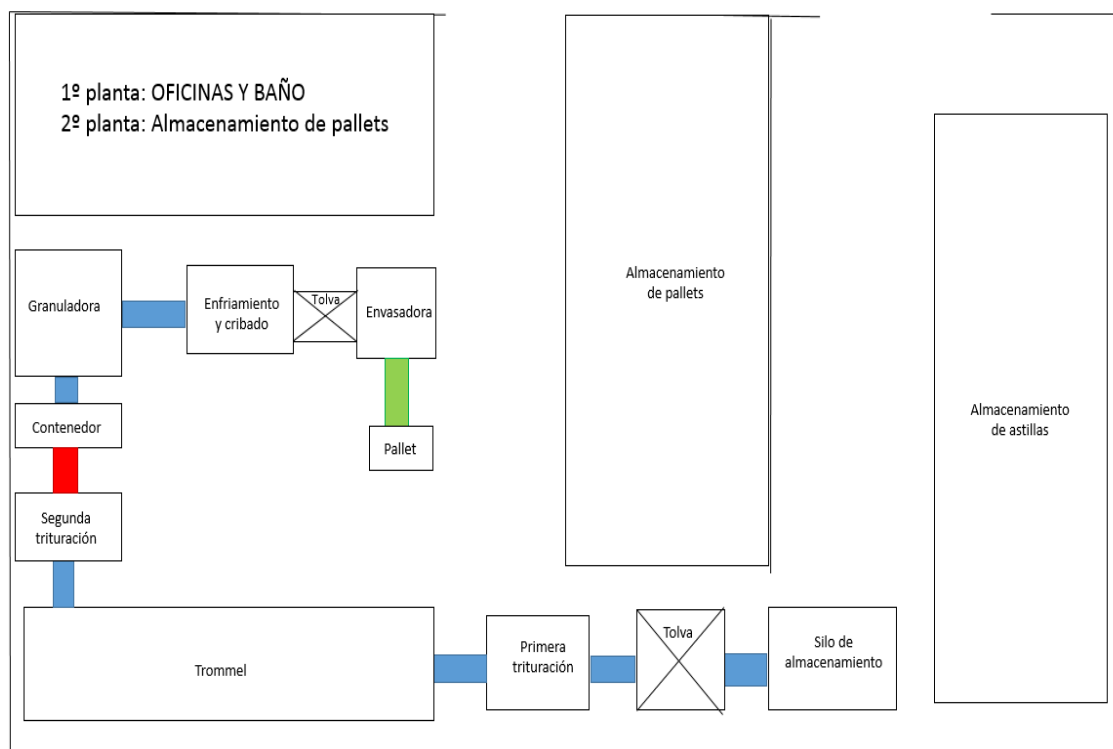


Fig. 7. 57. Distribución de la planta de producción.

Como previamente se ha comentado, el centro intermedio se va a localizar a 8km del bosque y a 2 km de la planta de producción. En dicho centro tan solo se realizará un apilado de los troncos con un posterior astillado según el orden de llegada. La astilla se almacenará en pilas que se irán transportando progresivamente a la fábrica de pellet según las necesidades de la línea. Dicho trabajo se realizará por la empresa subcontratada. Sin embargo, la nave abierta será propiedad de NAVAPELLET S.L. El terreno ya es propiedad contando con un fácil acceso para los camiones, por lo que tan solo sería necesario la construcción de la nave abierta de 14x60 m² que supone un coste de 25.200€ según PATEC.



Fig. 7. 58. Nave abierta para centro intermedio. [54]



Fig. 7. 59. Propiedad de terreno de Maisastra (5.000m²).

Además, al disponer de terreno suficiente, más de 3000m², se ha decidido fabricar en dicho terreno un almacén logístico destinado al almacenamiento del producto final., Durante los meses de verano, se va a producir en grandes cantidades (16 Tn diarias) que deberán ser acumuladas para posteriormente venderlas durante los meses de mayor demanda, al tratarse de un producto estacional. Realizando previos cálculos, se ha estimado que un almacén con 800 m², es suficiente. De esta forma se ha pedido presupuesto a PATEC por la construcción de una nave industrial cubierta que pueda proporcionar las calidades de temperatura y humedad adecuadas para el pellet. El presupuesto obtenido, ver en el Anexo J, supone un importe de 108.490,00€.



Fig. 7. 60. Visualización del almacén logístico. [55]

Posteriormente, para la planta de producción se cuenta con la propiedad de una nave de 400m^2 ya construida y al lado una parcela sin edificar de otros 400m^2 en el Anexo K. Dicha parcela va a ir destinada para el almacenaje de la materia prima, por lo que será necesario la construcción de una nave abierta para refugiar a las pilas de material almacenado y a los silos de las condiciones atmosféricas. Además, será necesario habilitar la pared lateral de la nave para conectar la nave con la parcela. Se ubicarán cada uno de los procesos en línea en el orden previamente plasmado en los planos.



Fig. 7. 61.. Nave actual y parcela que se dispone en Los Navalucillos.

Siendo primero la zona de almacenamiento del serrín y de molienda. Seguidamente, la zona de secado (el trommel), como comentado con anterioridad ocupa casi un lateral de la planta. Mientras que el resto de procesos segunda molienda, peletizado, enfriado y envasado se realizan en cadena.

La nave también cuenta actualmente con unas oficinas y baño que se seguirán empleando en este plan de negocio y se usarán como parte de la tienda física. Además, la parte de arriba de las oficinas, hoy en día, usado como cuarto de máquinas se empleará para el almacenamiento del producto terminado al igual que todo el lateral más cercano a la puerta de la nave. De esta manera facilita a los camiones el suministro del material o permite a los clientes una fácil y rápida adquisición del producto.

Por lo que, se puede concluir que debido a la obra existente de la nave tan solo será necesario invertir en la adquisición de otra nave abierta con dimensiones 13×30 y un

importe de 14.040€ y en la apertura de un hueco en el lateral de la nave para comunicar ambas parcelas que supondría un coste de 2.500€³⁰ siendo realizado por un peón de albañil.

7.8. Almacenamiento.

Durante todo el proceso se irán realizando diversas etapas de almacenamiento como se ha podido observar en el diagrama de proceso.

En un primer lugar, se encuentra el almacenamiento de la materia prima (astilla). Este acumulo del material se realiza al aire libre en grandes pilas de producto a procesar. Posteriormente, dicho producto será transportado a un gran silo de almacenamiento con capacidad de 45m³, que irá suministrando progresivamente a través de un tornillo sinfín a una tolva de capacidad 4 m³. Esta a su vez, será la responsable de alimentar el proceso de producción.

Durante el proceso debido a la diferencia de la capacidad entre los equipos se realizarán distintos acúmulos de materia a procesar.

En un último lugar, se realizará el almacenamiento del producto terminado final. Este almacenamiento, es decir, en el interior de la nave y en el centro logístico, es uno de los más importantes al tratarse del producto final, al cual no se le realizará ningún otro proceso antes de llegar al cliente final. Se deben cumplir con las condiciones de humedad y temperaturas adecuadas para mantener la calidad del pellet.

El formato por excelencia son las bolsas de 15 kg con dimensiones (55x35x10 cm) que estas se agrupan formando los pallets de 72 sacos, aproximadamente en torno a 1.080 kg. Mirando presupuestos en internet, se ha estimado a través de Alibaba un precio de 0,2€ por saco personalizado al por mayor. El almacenamiento de dichos pallets (1x1x1,50m) supone un coste de 1€, se realizará en el lateral de la nave más próximo a la calle para hacer más fácil y accesible el producto para el cliente final. Además, durante los meses de verano se irá almacenando el producto terminado en el centro logístico, debido a que la nave no dispone de hueco suficiente para almacenar todo el producto final.

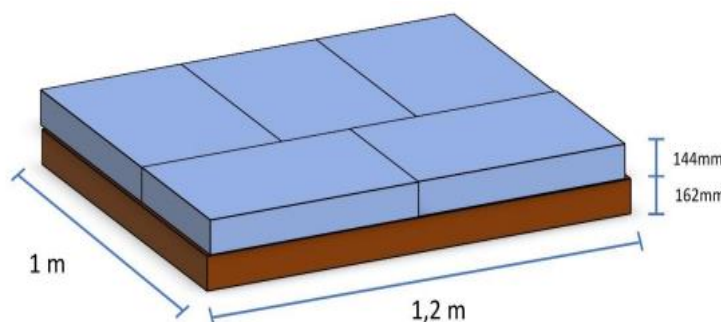


Fig. 7. 62. Distribución de las 72 bolsas de pellet en el pallet. [56]

³⁰ Tras hablar con un albañil conocido del pueblo.

En caso de escoger el formato de bigbags, el importe individual es 1 €, se posicionarán y apilarán en la parte superior de las oficinas. Se irán posicionando en orden de fabricación, es decir, lo más antiguos se ubicarán más cercanos al exterior.

Los costes de almacenamiento estarán determinados por la inversión necesaria en cada una de las etapas, así como el del mantenimiento del stock: personal dedicado para la descarga y preparación de pedidos. [57]

Es muy importante que la empresa tenga en cuenta estas seis etapas para una buena gestión y optimización del almacenamiento.

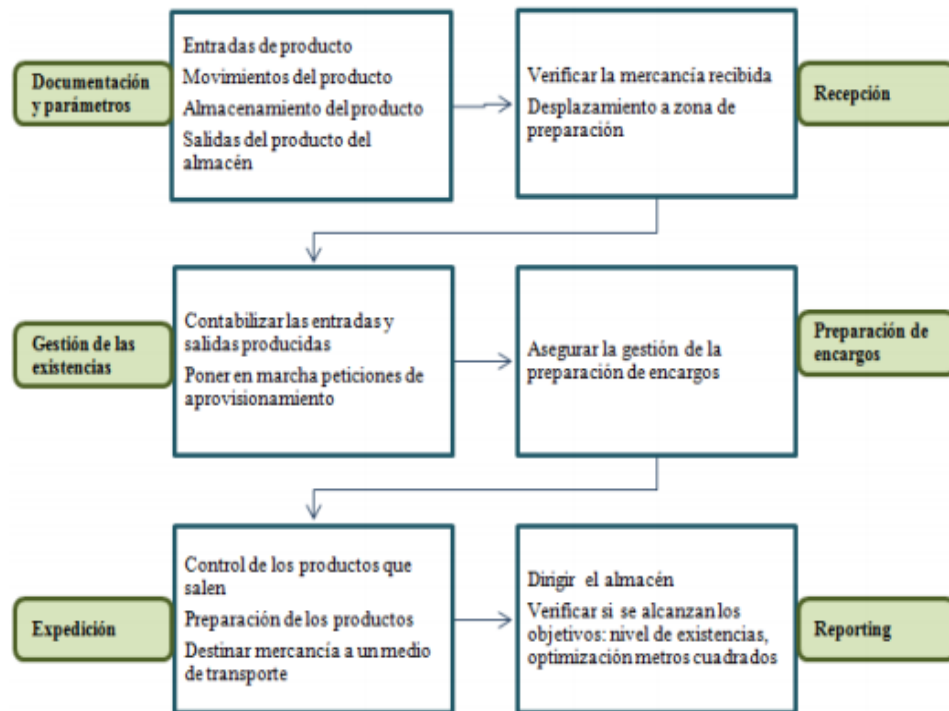


Fig. 7. 63. Gestión del almacenaje.

7.9. Inventario.

La posibilidad de poseer inventario permite adaptar distintos ritmos de producción y de demanda. Como solo se tiene un producto, es fácil controlar el inventario. Se ha dicho en el apartado anterior que se irá vendiendo según el orden de llegada al almacenaje, es decir, lo fabricado con anterioridad. Algunas ventajas a tener en cuenta en lo que respecta el hecho de tener stock son las que aparecen en la figura 64.



Fig. 7. 64. Ventajas del inventario.

En el plan de negocio, al tratarse de un producto estacional, es decir, con una mayor demanda del producto en los meses de octubre a abril y sin apenas consumo en los meses de verano, es imprescindible aprovisionarse durante el año del stock necesario para ser capaces de suplir a toda la demanda en los meses de alta temporada, ya que la producción diaria de la planta no sería capaz de aprovisionar a dicho consumo. Por otra parte, la tala de los árboles tan solo se puede efectuar en los meses de octubre a febrero por lo que será necesario extraer toda la materia prima y almacenarla para su posterior uso en la fabricación del pellet para los meses posteriores.

El tiempo que tarda el pellet en salir del almacén varía a lo largo de los meses dependiendo de época y por tanto de la demanda. Sin embargo, por término medio el máximo tiempo que podría estar almacenado es cinco meses, es decir, de una temporada a otra.

Por lo que, la planta contará a lo largo del año con stock de seguridad permitiendo actuar ante problemas en la demanda y en los plazos de entrega. Además, a lo largo del proceso se va acumulando stock en las máquinas evitando de esta manera la ausencia de inventario y la parada de producción de la planta.

Durante los meses de primavera y verano, ante la ausencia del consumo del pellet, se dedicará a la fabricación del pellet para almacenar todo el producto terminado para las temporadas altas de demanda. Debido a las limitaciones de espacio de la nave, es necesario la construcción de un almacén logístico, capaz de acumular gran parte de la producción durante estos meses (800 Tn aproximadamente). Durante los meses de abril a septiembre, teniendo en cuenta un mes de vacaciones y los mantenimientos correspondientes a realizar en los equipos, se sigue produciendo a un ritmo de 16 Tn diarias durante 20 días al mes, por lo que se fabricarían 1280 Tn. Puesto que el almacén solo tiene capacidad para 800 Tn y la nave para 150 Tn, habría en torno a 330 Tn que sería necesario vender antes de tiempo.

Se ha estudiado que el inventario conlleva un coste asociado de material inmovilizado según el Lean Manufacturing y un exceso del stock puede ocultar problemas

presentes en el negocio, por lo que NAVAPELLET S.L. proporcionaría precios especiales (310€ la tonelada) y ofertas aquellas distribuidoras y tiendas de la zona que compren el pellet en grandes cantidades en temporada baja y retiren el stock de la empresa.

Con una retirada del 20% de las toneladas totales anuales en los meses de junio y julio, es decir, de máximo stock y baja demanda, permitiría al negocio suplirse del stock necesario para hacer frente a las ventas de la nueva campaña siguiente, la de septiembre del mismo año.

7.10. Dimensionamiento de la planta.

7.10.1. Dimensionamiento de la materia prima

Después de hablar con personas de la zona especializadas en el sector y sabias en el tema, se ha podido obtener los datos necesarios con respecto a la materia prima y los niveles de humedad y subproductos generados.

La materia prima se extraerá de la zona forestal de Robledo Valiente mediante una empresa subcontratada durante los meses de octubre y febrero. Según la licitación se parte de una cantidad inicial de madera de 9.809,87 m³/cc, 6.474,51 Tn/cc, para los dos años siguientes. En los años siguientes se contará con un total de madera por año de 6.474,51 Tn/cc/año.

Dicha madera posee un contenido de humedad del 45% medido con un medidor de humedad. Para poder pelletizar y obtener un producto final de calidad es necesario reducir dichos niveles de humedad al 9%. Como consecuencia, la madera pierde un 33% de su volumen inicial en humedad, un 20% a través de un secado previo natural, desde que se talan los árboles hasta que se traslada la astilla acumulada en pilas a la planta de producción y un 13% a través del secado mediante el trommel. Posteriormente, un 3% se perderá en el proceso de pelletizado debido al rozamiento existente entre el producto y las matrices.

Por otra parte, como previamente se vio hay que deshacerse de la corteza por tener propiedades que reducen la vida útil y dañan las calderas. Los troncos a talar contienen un elevado porcentaje de corteza, aproximadamente, una cuarta parte del mismo. Dicho material también tendrá que ser reducido de la cantidad inicial

Las siguientes ecuaciones muestran la cantidad de producto eliminado. [42]

Peso de la cantidad inicial x % (agua o corteza a eliminar) = Peso que pierde

De esta forma $6.474,51 \times 20\% = 1.294,90$ Tn es lo que pierde tras el secado natural y quedan $6.474,51 - 1.294,90 = 5.179,61$ Tn.

Posteriormente, se retirará la corteza del tronco por lo que se eliminará $5.179,61 \times 25\% = 1.294,90$ Tn, así que quedarán $5.179,61 - 1.294,90 = 3.884,71$ Tn.

Luego se realiza un secado a través de un trommel, por lo que su volumen se ve reducido en $3.884,71 \times 13\% = 505$ Tn, así que $3.884,71 - 505 = 3.379,71$ Tn.

En el peletizado se pierde en agua $3.379,71 \times 3\% = 101,39$ Tn y por tanto $3.379,71 - 101,39 = 3.278,32$ Tn.

Estas **3.278,32** Tn serían a repartir entre los dos años. Por lo que 1.278,32 para el primer año y 2.000 Tn para el segundo año.

Sin embargo, para el resto de los años se cuenta con la misma cantidad de madera 6.474,51 Tn pero cada año. Por lo que se fabricarán 3.000 Tn aproximadamente.

El trommel y la granuladora necesitan un tiempo de preparación inicial de una hora aproximadamente para coger la temperatura adecuada para el funcionamiento. Además, dichas máquinas también necesitan una hora correspondiente para el apagado, para reducir la temperatura a la adecuada.

La planta trabajará durante 220 días. Según la página web de Castilla-La Mancha, el número de días laborables corresponde a 252 días. No obstante, teniendo en cuenta un mes de vacaciones para los trabajadores, que será en torno a mediados de julio a agosto, y días correspondientes a los mantenimientos de los equipos o días en los que no se fabrique, dicha cifra se ve reducida a 220. En la planta se trabajará en dos turnos de ocho horas cada uno a partir del tercer año. Sin embargo, para el primer año tan solo se trabajará con un turno de ocho horas y en el segundo año se trabajará con un turno de diez horas a fin de fabricar la cantidad estimada, debido a que no se trabaja a total capacidad de la pelletizadora.

Las horas descritas es descontando al turno las dos horas por los tiempos de preparación de los equipos, es decir, representan las horas de fabricación.

1º año

- $1.278,32 \text{ Tn} / 220 \text{ días} = 5,81 \text{ Tn/día}$
- $5,81 \text{ Tn/día} / 6 \text{ horas} = 0,97 \text{ Tn/hora}$

2º año

- $2.000 \text{ Tn} / 220 \text{ días} = 9,09 \text{ Tn/día}$
- $9,09 \text{ Tn/día} / 8 \text{ horas} = 1,1 \text{ Tn/hora}$

3º año

- $3.000 \text{ Tn} / 220 = 13,63 \text{ Tn/día}$
- $13,63 \text{ Tn/día} / 14 \text{ horas} = 0,97 \text{ Tn/hora}$

Se puede observar que la granuladora necesaria tiene que tener una capacidad de fabricación de en torno a 1,0 Tn/ hora. Dicha capacidad es inferior a la que se dispone (1.2Tn/h), por lo que, se puede asegurar que la pelletizadora trabajará al ritmo deseado.

Por otra parte, para calcular el dimensionamiento del resto de los equipos principales (trituration y secado) se va a realizar con los datos de a partir del tercer año. Ya que las máquinas son las mismas y tienen que satisfacer la demanda mayor.

a) Materia prima a la entrada de la trituradora

En este caso la materia prima contiene inicialmente humedad (25%) por lo que $3.884,71 \text{ Tn materia húmeda} / 220 \text{ días} = 17,65 \text{ Tn} / \text{ día}$ que trabajando en dos turnos $17,65 \text{ Tn/día} / 14 \text{ horas} = 1,20 \text{ Tn a la hora}$.

b) Materia prima que entra y sale del trommel

En el trommel el nivel de humedad se ve reducido del 25% al 12% por lo que las cantidades de materia prima varían.

Entrada: A la entrada tiene la misma capacidad que en la trituradora es decir 1,20 Tn.

Salida: Sale $3.379,71 \text{ Tn} / 220 \text{ días} = 15,36 \text{ Tn/día}$ o lo que es lo mismo 1,1 Tn por hora.

c) Materia prima que entra y sale de la prensa

En la granuladora el nivel de humedad baja de 12% obtenido en la secadora al 9% que es la humedad óptima.

Entrada: la misma que a la salida de la secadora, es decir, 1,1 Tn.

Salida: $3.278,32 \text{ Tn} / 220 \text{ días} = 14,90 \text{ Tn diarias}$ por lo que equivale a 1 Tn a la hora.

Por lo que, el sistema va a tener la capacidad menor de todos los procesos, es decir, el que corresponde al cuello de botella que en el plan de negocio es la granuladora. El ritmo de producción del proceso equivale a 1 Tonelada por hora.

7.10.2. Dimensionamiento de los equipos

La maquinaria es la responsable de transformar la materia prima inicial (astilla, serrín en pellet). Todos los equipos y el proceso en general fueron explicados en apartados anteriores. Sin embargo, en este apartado se va a especificar las características técnicas y específicas de cada uno de los equipos que aparecen en el presupuesto obtenido, ayudándose del PFC de Guillermo. [42]

- a) Trituradora: se usan dos equipos uno dedicado para la materia húmeda y más grande y otro para el proceso posterior al secado y para homogenizar la materia prima.

- Trituradora en húmedo:

Este molino puede recibir las partículas con un elevado porcentaje de humedad (25% o incluso más) y consigue reducir el tamaño de la astilla de 12 mm a 6 mm. La alimentación de la materia prima se realiza por gravedad a través de un sinfín que proviene de la tolva. Se caracteriza por tener un imán que permite retirar cuando pasa la materia prima cualquier metal que pueda estropear los martillos. El cambio de los repuestos o la reparación en caso de avería es fácil debido a que se puede acceder a la máquina a través de los laterales. La máquina funciona en continuo. La trituradora consume una potencia de 30 kw y tiene una capacidad de fabricación de 1,5 Tn.

- Trituradora en seco:

Este tipo de molino incluye los siguientes elementos. Tiene una capacidad de producción de 1,5 Tn/h.

- Cámara de molienda: fabricado en acero permite el acceso a las rejillas y al rotor. Se puede accionar manualmente una trampilla.
- Rotor: equilibrado está constituido por un eje que contiene los martillos fabricados de una aleación de acero especial. Gira sobre unos rodamientos de bolas que se encuentran separados del molino.
- Rejilla
- Bancada: sujeta el motor y el molino.
- Amortiguadores: debajo de la bancada.
- Sonda térmica: debajo de cada rodamiento, avisa mediante una alarma en caso de sobrecalentamiento.
- Motor: motor eléctrico de 37 kw.

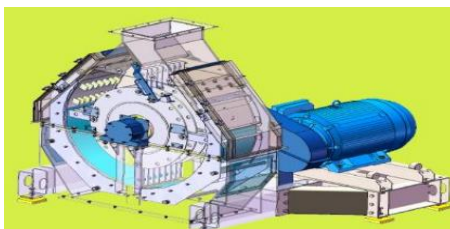


Fig. 7. 65. Esquema de trituradora. [42]

b) Trommel: dispone de un horno y un ciclón que son los responsables de generar el calor y expandir el aire caliente a través de todo el secador. Se caracteriza por tener unas dimensiones bastante grandes y por consecuencia necesitar mucho espacio, así como, de tener un elevado consumo. El equipo a usar es un secador con una potencia de 45 kw y un quemador de biomasa. El consumo principal corresponde a la biomasa a emplear, suponiendo un consumo la hora de 203 kg.

RESUMEN DE RESULTADOS			
PARÁMETRO	PINO	EUCALIPTO	
CAPACIDAD	1280	1292	Kg/h
HUMEDAD INICIAL	38,8	23,7	%B.H.
HUMEDAD FINAL	6,3	6,6	%B.H.
TEMP. AMBIENTE	26,4	19,4	° C
HUMEDAD AMBIENTE	34,7	45,5	%
TEMPERATURA HORNO	438	458	° C
TEMP. GAS ENTRADA	385	410	° C
TEMP. GAS SALIDA	66,8	68,6	° C
HUMEDAD GAS SALIDA	12,7	10,67	%
CONSUMO ENERGETICO40		63	KW
VELOCIDAD TROMMEL	9	9	RPM
CAUDAL GASES	7004	3369	Kg/h
CAUDAL GASES	5448	2620	Nm3
AGUA EVAPORADA	443,9	236,5	Kg/h
AIRE/MADERA (secos)	8,94	3,42	Kg/Kg
AIRE SECO/MADERA	0,27	0,2	Kg/Kg
AIRE SECO/AGUA EVAP.	15,78	14,24	Kg/Kg
CONSUMO COMBUSTIBLE (pellet-PCI 3849)	203	183	Kg/h

Fig. 7. 66. Consumo de biomasa del secador. [58]

Sin embargo, para reducir costes usaremos la corteza desechada al talar los árboles (1.618 Tn), ya que en caso contrario supondría un residuo que sería necesario eliminar. Por otra parte, para asegurar que hay suficiente corteza para ser usada como combustible, en caso de máxima producción, el consumo anual del secador correspondería a $203\text{kg/h} \times 14\text{h} \times 220\text{días} = 625,240\text{ Tn}$. En conclusión, se tendría suficiente combustible para todo el año. La capacidad de paso de materia es de 1,5 Tn/h y es capaz de extraer una humedad equivalente a 500 Kg de agua la hora.

- c) Granuladora: como se explicó previamente existen dos tipos de prensas, la diferencia se encuentra en la matriz pudiendo distinguir entre matriz plana y anular. Se va a escoger una prensa con matriz anular debido a que es la que la mayoría de proveedores de maquinaria industrial distribuyen. Además, es la más usada entre las grandes empresas como son Enerpellet, Burpellet, al tener un mayor ritmo de producción y sus herramientas tienen una mayor vida útil debido a que el rozamiento por la fricción se produce uniformemente. Algunos de los elementos que monta son: una bancada prensa-motor, seguridad de cizalla calibrada y matrices. En NAVAPELLET S.L. se va a disponer de una granuladora con un motor de 70 kw y una capacidad de producción de 1,2 Tn, de los cuales tan solo se trabajará a 1,0 Tn/h. Dicho equipo como previamente se dijo es el cuello de botella y es el que marca el ritmo de producción de la planta.
- d) Enfriador: se ha seleccionado un enfriador de gránulo a contracorriente. Al salir el pellet de la prensa sale con una temperatura de 80°C, por lo que para evitar la fractura o pérdida de calidad del pellet es necesario un enfriamiento. Esto se produce nada más caer el pellet por gravedad una corriente de aire frío ascendente provoca la bajada de temperatura. Los elementos que contiene el enfriador son los siguientes: esclusa oscilante (permite el movimiento mediante unas bielas), una campana de aspiración, detectores de nivel (permiten el funcionamiento de extracción de los gránulos), mecanismo de extracción (permite la salida lineal del producto), estructura de salida (soporta la tolva para la alimentación de la ensacadora), un aspirador (responsable de suministrar la temperatura adecuada para la bajada de la temperatura), un ciclón (para la caída de los finos). El equipo consta de en la esclusa de un motor reductor de 0,5 kw de potencia y dos cilindros de vaciado de aire comprimido con una presión mínima de 2 bar.
- e) Ensacadora: se trata de una ensacadora semiautomática la cual está compuesta por una tolva de alimentación. Dicha tolva de alimentación es la responsable de conectar el enfriador con la ensacadora y almacenar el pellet necesario. Es un proceso semiautomático por lo que es necesario la vigilancia de una persona que controle durante la ejecución. Dispone de una pesadora para establecer la cantidad adecuada de pellet en los sacos (15 kg) o en las sacas (1.050 kg). Por otra parte, contiene un sistema de cerrado de sacos y una cinta transportadora

para llevar el saco al sitio de almacenamiento o al pallet. Dicha máquina trabaja a un ritmo de 1,0Tn/hora, de las 1,2 Tn/h disponibles, y consume una potencia de 15 kw.

f) Silos y tolvas de almacenamiento: el principal objetivo de estos equipos es almacenar el producto necesario correspondiente a un turno de 8 horas para que en caso de que alguno de los equipos anteriores falle, evitar parar la línea de producción. La planta va a producir a un ritmo de 1Tn/h y tomamos como dato la densidad de la madera del pino pinaster que es 0,66 Tn/m³ y de la madera de la astilla es 0,45 Tn/m³. Por lo que, la capacidad de los siguientes equipos es la siguiente:

- Silo de almacenamiento previo a la granuladora: es un silo pulmón³¹. Es posible almacenar inventario suficiente debido a que todos los procesos anteriores tienen una capacidad de producción mayor que la granuladora 500 kg/h más. Se parte de una producción de la línea de 1 Tn/ h de pellet en continuo por lo que en un turno de 8 horas se producen 8 Tn/turno.

El pellet final tiene una humedad de 9%, no obstante, un 3% lo pierde en el proceso de pelletizado, por lo que previamente a entrar en la granuladora posee un contenido en humedad del 12 %.

I es la cantidad inicial de materia con un 12% de humedad que se debe almacenar en el silo. Por lo que las ecuaciones planteadas son las siguientes:

I x % agua eliminada = peso total eliminado (E)

(F) lo conocemos ya que es el producto final con un 9% de humedad, que corresponde a las 8 Tn/turno, y el porcentaje de agua eliminada es el 3%.

$$I - E = F \rightarrow I - I \times 0,03 = F \rightarrow I (1 - 0,03) = F \rightarrow I = \frac{F}{0,97} = \frac{8}{0,97} = 8,24 \text{ Tn/turno.}$$

Por lo que es necesario tener un silo con 8,24 Tn para asegurar la continuidad de la línea en caso de parada de producción. Como consecuencia, conocida la densidad del pellet (0,66 Tn/m³) y las toneladas de almacenaje 8,24 Tn, se puede calcular fácilmente la capacidad de volumen del silo. Siendo p=densidad, m=masa y V=volumen:

$$p = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{p} = \frac{8,24}{0,66} = 12,48 \text{ m}^3$$

Se necesita una tolva de 12,5 m³, sin embargo, en el presupuesto disponemos de un silo con una capacidad de 15m³.

- Tolva de alimentación inicial: es un silo pulmón que da inicio al proceso. En el plan de negocio se va a disponer de un silo de almacenamiento de 45 m³ de capacidad que este a su vez va suministrando poco a poco a una tolva de alimentación del proceso de 4m³ de volumen. El silo inicial es capaz de

³¹ Se conoce como silo pulmón a los sitios claves de almacenamiento. En este caso, si fallan todos los procesos anteriores se puede continuar con la producción de pellet mientras el arreglo de los equipos sin parar la planta.

contener toda la materia prima necesaria para la producción de un día con dos turnos. Utilizando las ecuaciones anteriores, pero con una densidad de la astilla de $0,45 \text{ Tn/m}^3$ y un porcentaje de humedad eliminada de 16%, el plan de negocio está diseñado para que se almacene 9,52 Tn que corresponde a un volumen de $21,16 \text{ m}^3$. Por lo que tiene capacidad suficiente. La tolva tiene una capacidad de 1,8 Tn, por lo que habrá que ir suministrando progresivamente del silo a la tolva cada dos horas aproximadamente para mantener el ritmo de producción.

- Tolva final: contenida a la salida del enfriador sirve para el almacenamiento del producto final terminado. El dimensionamiento de este silo es importante ya que es el último paso para finalizar el proceso. Es necesario que la tolva tenga una capacidad de recogido de al menos la producción de un turno de 8 horas. Para que, en caso de fallo de la ensacadora, la máquina pelletizadora continúe con el proceso y el pellet se vaya acumulando. Dicha tolva tendría que tener una capacidad para 8 Tn de producto terminado y por tanto un silo de volumen 12 m^3 .
- Transporte interno: el transporte entre los distintos procesos se va a realizar mediante:
- Rosca sinfín: miden entre 7 y 10 m de longitud y gastan una potencia media de 8Kw cada uno. Disponen de un diámetro de $D = 0,5 \text{ m}$, un paso entre hélice de $p = 0,1 \text{ m}$, una velocidad del tornillo de $n = 6,3 \text{ rpm}$ para el pellet y de $n = 11,05 \text{ rpm}$ para la astilla, una densidad $p = 0,66 \text{ Tm/m}^3$ en caso de ser pellet y de $p = 0,45 \text{ Tm/m}^3$ en caso de ser astilla, una inclinación de pendiente de 10° por lo que corresponde a un factor $i = 0,8$, un coeficiente de relleno $\mu = 0,25$ cuando es pesado y poco abrasivo como el pellet y $\mu = 0,32$ cuando es ligero y abrasivo como la astilla. Para calcular la capacidad de los tornillos empleamos las siguientes ecuaciones, según el tutorial [59]:

Para calcular el caudal en (Tn/h) se utiliza $Q = 3600Sv\pi$, siendo $S = \frac{\mu\pi D^2}{4}$ y $v = \frac{pn}{60}$. Por lo que en caso de que se transporte el pellet final tendrá una

$$\text{capacidad de } Q = 3600 * \frac{0,25 * \pi * 0,5^2}{4} * \frac{0,1 * 6,3}{60} * 0,66 * 0,8 = 1 \text{ Tn/h.}$$

Sin embargo, el resto de tornillos precedentes a la granuladora tienen una capacidad de transporte de $Q = 3600 * \frac{0,32 * \pi * 0,5^2}{4} * \frac{0,1 * 11,05}{60} * 0,45 * 0,8 = 1,5 \text{ Tn/h.}$

Los tornillos sinfín son los encargados de unir los siguientes procesos:

- Silo de almacenamiento a la tolva de alimentación.
- Tolva de alimentación a la trituradora de finos.
- Trituradora de finos a trommel.
- Secado al molino de martillos.
- Salida del contenedor a la granuladora.
- Granuladora al enfriador.

- Cangilones: este transporte permite elevar verticalmente materia prima y depositarla en silos de almacenamiento. En el plan de negocio tan solo se dispone de uno. Se encuentra entre el proceso del molino de martillo y la pelletizadora. Sirve para elevar el producto y depositarlo en el silo pulmón intermedio previo a la granuladora de 15 m³ de capacidad. Tiene una potencia de 3 kw.
- Cintas transportadoras: se dispone de una cinta de 8 Kw de potencia encargada de transportar los sacos procedentes de la ensacadora al correspondiente sitio de almacenamiento.

En la distribución de la planta, Figura 57, se representa en azul las roscas sinfín, en rojo los cangilones y en verde la cinta transportadora.

g) Almacenes: se van a necesitar dos almacenes principales tanto para la materia prima inicial como para el producto terminado.

- El almacén destinado para la materia prima se encuentra en la parcela acotada a la nave. Allí se dispone de una nave abierta con capacidad casi 400 m². Además, hay que tener en cuenta al centro intermedio, el cual tiene una capacidad de almacenaje de 840 m² para el serrín y las astillas.
- El almacén destinado al producto terminado ocupará unos 150m² en la nave de fabricación y de 800m² en el almacén logístico. Suponiendo que el 90% de la zona va destinada al almacenaje en el formato de bolsas de 15 Kg apiladas en pallets y el 10 % restante en torno a 50 m² irá destinado al producto a granel.

Toda la producción diaria, almacenaje del inventario, turnos de los empleados, incidencias y los pedidos se van a registrar en un Excel cuyo control formará parte del trabajo correspondiente al contable. En dicho Excel se guardará toda la información referente a los kg producidos por día, así como de la venta del producto final (kg, cliente, fecha, envío, lugar de almacenamiento, precio de venta), control del stock disponible, posibles averías e incidencias que puedan surgir. De esta manera se puede llevar un control diario fácilmente digitalizado para ver la situación económica del negocio.

7.11. Tabla de características de los equipos.

Una vez conocidas las características de los equipos, se va a realizar una tabla resumen de todos los equipos que participan en el proceso de producción. Las dimensiones se consiguieron hablando con el contacto telefónicamente y consultando manuales y fichas técnicas de proveedores como Promill-Stolz:

TABLA 7. 19. POTENCIA CONSUMIDA

Equipo	Cantidad	Potencia unitaria (kw)	Potencia total (kw)	Capacidad (kg/h)	Tiempo de ciclo (s/kg)	Dimensiones (largo x ancho x alto)m
Molino húmedo	1	30	30	1500	2,4	2,4 x 1,7 x 1,65
Molino seco	1	37	37	1500	2,4	3 x 2,30 x 0,5
Trommel	1	45	45 Consume biomasa	1500 (elimina 500kg de agua)	2,4	50 m ²
Granuladora	1	70	70	1200	3,6	4,3 x 2,25 x 2,075
Enfriador	1	0,5/ 2 bar	0,5	1200	3,6	2 x 2 x 2
Ensacadora	1	15	15	1200	3,6	2 x 2 x 2
Rosca sinfín	6	8	48	1000 pellet 1500 astilla	3,6 2,4	7-10 m
Cangilones	1	3	3	1500	2,4	0,5 x 0,5 x 3
Cinta transportadora	1	8	8	1000	3,6	10
Focos, ordenador, aire	20	2	40	-	-	-

Esto hace un consumo total de potencia de 296,5 Kw en el proceso de fabricación.

7.12. Logística.

Con respecto a esta actividad se pueden distinguir dos etapas: una corresponde al suministro inicial de la materia prima y otra a la entrega del producto final al cliente o distribuidores. [9]

La primera, correspondiente al aprovisionamiento de materia prima, será responsabilidad de la empresa subcontratada para la extracción de la madera. Por lo que, en el precio proporcionado de 73,86€ la tonelada de madera, viene incluido dicho transporte. Ya que se dispone de una parcela grande contigua se puede almacenar gran

cantidad de astilla y serrín, que asegurará el proceso continuo de fabricación. Además, se ha pactado con la empresa extractora que cuando se suministre la materia prima a la fábrica, ellos sean los responsables de llevarse al centro logístico el producto terminado y lo organicen.

El transporte correspondiente al envío del producto final para los clientes, será responsabilidad de NAVAPELLET S.L. siempre que la dirección del destinatario esté encerrada en el área de acción de la comarca (radio menor a 50 km). No obstante, los costes asociados a dicha gestión correrán por cuenta del cliente. NAVAPELLET S.L. tendrá un operario que se encargará de la gestión y distribución del pellet.

El transporte se realizará a través de una furgoneta de segunda mano Fiat Ducato. Dicha furgoneta tan solo será capaz de transportar dos pallets de 72 sacos cada uno (1.080 kg) o dos bigbags en cada trayecto, consumo anual de una casa aproximadamente, debido a que de acuerdo a la ficha técnica de la furgoneta tan solo puede cargar entre 2.000 y 2.500 kg.

TABLA 7. 20. FICHA TÉCNICA DE PESO ADMISIBLE DE FURGONETA

Pesos - Repostaje		
Peso máximo remolcable (frenado) kg	2000	2500
Capacidad del depósito: litros	90	90

Nota: Características en relación al peso máximo que soporta la FIAT Ducato. [60]

El coste por el envío de un saco aumenta con respecto la compra del saco in situ en 0,22 céntimos más, que convertido en un pallet supone un incremento en el precio de 15,80 €. No obstante, a este precio hay que añadir un adicional de 0,8€/km³², teniendo en cuenta un radio de acción de en torno a 50km. Como consecuencia supone un incremento del precio de cada trayecto de como máximo 40€.

Se muestran las dimensiones de los distintos formatos de comercialización:

TABLA 7. 21. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ENVASADO DEL PELLET

	Saco de 15 kg	Pallet de 72 sacos	BigBag
Peso	15 kg	1.080 kg	1.000 kg
Largo	70 cm	100 cm	120 cm
Ancho	40 cm	100 cm	80 cm
Alto	10 cm	190 cm	190 cm
Volumen	28 litros	2.000 litros	1.824 litros

³² Precio aplicado en empresas industriales para el transporte del material (Ingersoll Rand)

8. PLAN DE ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS

NAVAPELLET S. L. tiene que motivar e incentivar a su personal, a fin de que sus trabajadores mejoren y fomenten el crecimiento de la empresa, ya que eso traerá resultados positivos. Se perseguirá desarrollar las siguientes capacidades en el personal: [9] [40]

- Iniciativa: proponer y tomar decisiones adecuadas antes de ser requeridas.
- Trabajo en equipo: formar un grupo de trabajo, en el cual los trabajadores asumen cada uno su papel y colaboran con el resto de los miembros del equipo.
- Servicio al cliente: satisfacer rápidamente las necesidades de los clientes.
- Consecución de resultados: obtener resultados mejores que los previstos, elaborando una estrategia y un plan de actuación.
- Liderazgo: conducir al equipo a los objetivos deseados, comunicando los objetivos con claridad y prioridad, y motivando a cada uno de los miembros del equipo en la realización de su actividad.
- Perspectiva global: poseer una visión general y amplia del conjunto de actividades que forman el proceso.

Asimismo, se realizará un plan de formación profesional y personal para mejorar las capacidades y aptitudes de los empleados en cada uno de los puestos de trabajo para que todo el mundo se sienta parte de la empresa y para fomentar la búsqueda común de resultados beneficiosos para la empresa. Por ejemplo, se proporcionarán cursos de formación en lo referente a la manipulación de maquinaria industrial, así como en la prevención de riesgos laborales. Además, la empresa equipará a cada uno de sus empleados con vestimentas adecuadas para la ejecución del trabajo. El hecho de la formación, junto al equipamiento proporcionado por la empresa, hará que sus empleados se sientan parte de la empresa y muestren un mayor compromiso.

Se necesitarán entre 4 a 6 empleados dedicados a la fabricación, trabajando en cada uno de los años en distintos turnos, hasta estabilizar la producción. Debido a que la producción irá en crecimiento progresivo, sin la venta del 100% para evitar rotura de stock. En el primer año, se trabajará en un solo turno de 8 horas; en el segundo año en un turno de 10 horas, pagando a cada operario las dos horas extras; y en el tercer año y posteriores, en dos turnos de 8 horas cada uno. Los turnos de trabajo irán de 08:00 a 16:00 horas y de 16:00 a 24:00 horas, de lunes a viernes.

Para un funcionamiento óptimo de la empresa, producción de 3.000 Tn de pellet, será necesaria la maquinaria previamente descrita y la siguiente plantilla:

- a) Director-gerente
- b) Contable
- c) Comercial
- d) 2 jefes de planta (operario)
- e) 4 operarios de planta

Por otra parte, será necesario contratar a un servicio externo de limpieza y una gestoría encargada del cierre del balance de cuentas y el asesoramiento legal.

8.1. Descripción de cada uno de los puestos.

- Director gerente: su función principal es definir la estrategia y el plan de actuación de la empresa. Como máximo responsable de la fábrica es el encargado de seleccionar a los trabajadores que formarán parte de la plantilla. Es necesario que tenga conocimientos de administración para estar al tanto de la situación económica de NAVAPELLET S. L. Además, será el representante de la empresa para actos. Es necesario que la persona que obtenga dicho puesto esté en posesión de una titulación superior. Su actividad se realizará en un turno, pudiendo variar según las necesidades de la empresa.

- Contable: responsable de la administración de la empresa. Necesita controlar que las cuentas y balances de ingresos y gastos sean correctos. Asimismo, es el responsable de negociar con los proveedores (fabricante de sacos, ayuntamiento, empresa subcontratada de extracción, etc) para un aprovisionamiento de la materia prima y productos necesarios. Además, se encargará de la gestión y seguimiento de los envíos y venta del producto final. Solo tiene un turno y sería recomendable que dicha persona tuviera también formación superior.

- Comercial: se encarga de la promoción y distribución del producto para que esté disponible en el mayor número posible de puntos de venta, por lo que tendrá un cierto margen de negociación con los distribuidores. Se encargará del correcto funcionamiento de los canales de venta del producto, así como el responsable de realizar las campañas de marketing. Dicho puesto contará con un solo turno.

- Jefe de planta (operario): es el encargado de controlar el proceso de producción, tanto del trabajo de los operarios de la planta, como del rendimiento y funcionamiento de las máquinas, puntos de almacenamiento, el ritmo de fabricación, prevención de riesgos laborales y seguridad en el trabajo, etc. Es el responsable de realizar los ajustes necesarios para el adecuado funcionamiento de la empresa de acuerdo a la metodología Lean Manufacturing. Por otra parte, será el que realice las pruebas necesarias de control de calidad (según la certificación A1), tanto a la materia prima que llega a la fábrica, como del producto terminado. Será necesario que este puesto trabaje en dos turnos a partir del tercer año, por lo que se necesitarán dos personas encargadas del proceso, preferiblemente con una titulación de Ingeniero Industrial o de Montes. Durante el primero y segundo año tan solo se necesitará un jefe trabajando en un turno de ocho horas.

- Operario de planta: es el responsable directo del control de la maquinaria, ajustándola a la capacidad requerida y evitando que se obstruya cualquier máquina. Será el responsable de gestionar el almacén, tanto de la biomasa, como del producto terminado. Será necesario que tengan conocimientos de maquinaria industrial, transporte de vehículos industriales y carretilla, y de prevención de riesgos laborales. También se encargará de la venta en la tienda física en caso de no haber nadie que pueda atender a

los clientes. En el primer año tan solo serán necesario dos operarios trabajando en un turno. Mientras que en el segundo año serán necesario los mismos operarios, sin embargo, será necesario que uno de ellos trabaje dos horas extra para el iniciar y finalizar el proceso de preparación de ciertas máquinas. Se irán alternando cada semana entre ambos operarios. A partir del tercer año se dispondrá de cuatro trabajadores que trabajarán en dos turnos distintos. No se requiere que los trabajadores tengan estudios. Además, uno de ellos compaginará el trabajo en la fábrica y se encargará también del reparto a domicilio. Será el responsable de planificar la ruta diaria, optimizando el tiempo y los recursos.

- Limpiador: se subcontratará a otra empresa por lo que no tendrá una nómina de la empresa, Vendrá tres veces por semana para encargarse de la limpieza de la nave y de las oficinas. Posteriormente, dicho gasto se cuantificará en el apartado de costes.
- Gestoría: se subcontratará externamente para el cierre del balance de cuentas anuales, así como para proporcionar todo el asesoramiento legal a la empresa. Por tratarse de una subcontrata, su personal no recibe nómina por parte de la empresa.
- Empresa extractora: se subcontratará a una empresa responsable de la extracción y preparación de la materia prima del monte. Aprovisionará a NAVAPELLET S.A con la materia prima necesaria para la fabricación del pellet.

8.2. Organigrama.

El siguiente gráfico muestra el organigrama de la gente empleada en la plantilla de la empresa.

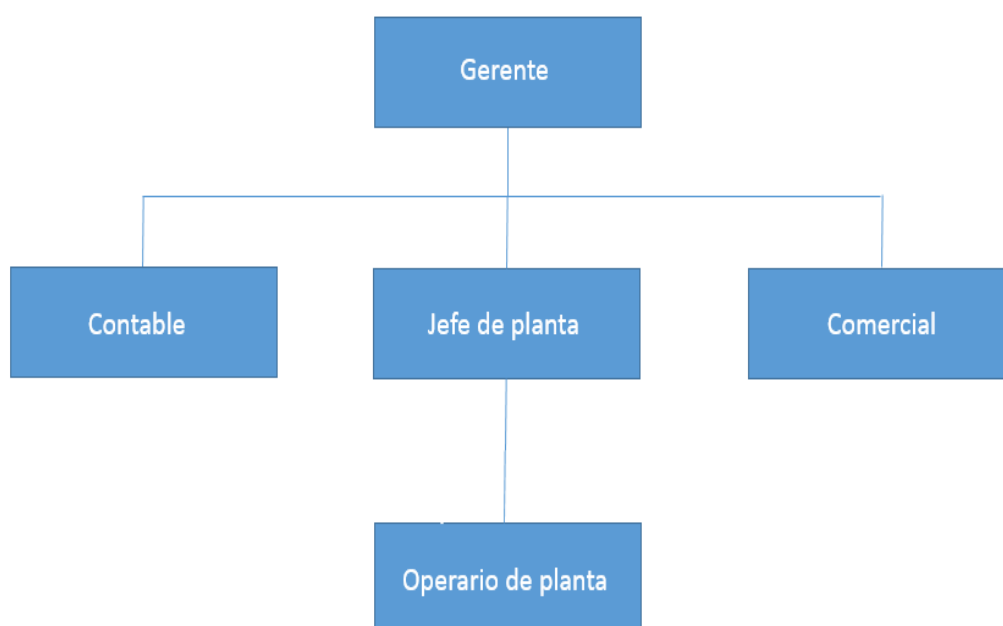


Fig. 8. 67. Organigrama de la empresa.

8.3. Salarios.

Las retribuciones salariales vendrán determinadas por el convenio colectivo de los trabajadores de la madera de Castilla- La Mancha. Los salarios a establecer dependerán de la cualificación del trabajador y la experiencia laboral del empleado. Cada grado de estudios y formación del empleado corresponde con un nivel salarial determinado.

La retribución percibida por el empleado tiene que ser superior al salario mínimo establecido por el convenio según el Anexo L. A partir de ese salario, podrá variar dependiendo de la experiencia y aptitudes aportadas por el empleado en el momento de la contratación e irá evolucionando a lo largo de los años. La tabla reúne los salarios mínimos brutos anuales de cada uno de los puestos repartidos en 14 pagas:

TABLA 8. 22. SALARIO MÍNIMO BRUTO SEGÚN LA CATEGORÍA LABORAL

Puesto de trabajo	Nivel retributivo	Salario mínimo (€)
Titulados superiores (gerente, contable)	Grupo I	26.271,30
Jefe de compras (comercial)	Grupo III	22.856,04 pudiendo llegar a un sueldo de 25.141,64
Jefe de taller	Grupo III	24.058,77
Peón especialista	Grupo VI	15.662,05

Nota: Elaboración propia a partir de datos de BOPGu³³

Además, para el segundo año en el que se necesitarán dos horas extraordinarias en la jornada laboral de uno de los empleados, el importe a pagar al peón corresponde con la siguiente cuantía según el art. 17 del Convenio Colectivo³⁴:

TABLA 8. 23. IMPORTE A PAGAR DE LAS HORAS EXTRAORDINARIAS

Artículo 17. Horas extraordinarias.		
La prestación de trabajo en horas extraordinarias será voluntaria.		
Tendrán la consideración de horas extraordinarias cada hora de trabajo que se realice sobre la duración máxima de la jornada ordinaria de trabajo, fijado de acuerdo con el artículo anterior. Se abonarán las horas extraordinarias al precio que se detalla en la tabla siguiente:		
Año	Lunes a sábado – Euros	Domingo y festivos – Euros
2017	16,73	25,09
2018	17,23	25,84
2019	17,57	26,36
2020	17,92	26,89

Nota: BOE

³³ Convenio colectivo del sector de la madera (CONVENIO NÚM. 19000225011981), (BOPGu, de 28 de mayo de 2018)

³⁴ Convenio Colectivo estatal de Jardinería 2017-2020, (BOE núm. 36, de 9 de febrero de 2018)

Por lo que, hace un cómputo total de 7.730,80 €, a distribuir entre los dos peones.

8.4. Coste de personal.

Para calcular los gastos del personal tenemos que contar tanto con el salario neto percibido por cada uno de los empleados, como con lo cotizado a la Seguridad Social. En la siguiente tabla se mostrarán los porcentajes a pagar por cada una de las cotizaciones:

TABLA 8. 24. COTIZACIONES A LA SEGURIDAD SOCIAL

Objeto a pagar	Titulado superior	Jefe de compras	Jefe de planta	Peón especialista
Nº empleados				
1º año	2	1	1	2
2º año	2	1	1	2
3º año y más	2	1	2	4
Sueldo	26.271,30	22.856,04	24.058,77	15.662,05
Cotización por contingencias común	23,60%			
Cotización por desempleo	5,50 %			
Cotización formación profesional y garantía salarial	0,80 %			
% total a cotizar	29,90 %			
Impuestos a pagar (€)	7.855,12	6.833,96	7.193,57	4.682,95
Cotización por horas extra (440 horas en 2º año) Total= 17,57*440= 7.730,80	-	-	-	12 %
Impuestos a pagar (€)				927,70

Los porcentajes representados en la tabla se han conseguido de la página oficial de la Seguridad Social.

Además, otro gasto asociado a la empresa por sus trabajadores es el correspondiente a la vestimenta. No es necesario que el gerente, el administrativo y el comercial lleven un uniforme especial, pero sí los operarios que trabajan en la fábrica. Además de lanzar un mensaje corporativo, de equipo, es también una manera de publicitar a la empresa. La vestimenta a comprar se puede observar en el Anexo M y los datos correspondientes a los precios han sido obtenidos de la página web www.tuopadetrabajo.com. [40]

El coste total de los uniformes de los empleados de la fábrica corresponde a una cuantía de 853,98 €. Estos uniformes van destinados a los dos jefes de planta y a los cuatro operarios. Se han suministrado los epis necesarios de casco, guantes y botas con puntera para cubrir los posibles riesgos laborales.

Por otra parte, será necesario tener en cuenta los gastos asociados a los cursos de formación proporcionados a los empleados y los seguros de la fábrica.

TABLA 8. 25. PRECIOS POR PERSONA POR LOS RECURSOS DE FORMACIÓN

Cursos de formación	Importe unitario a pagar (€)
Prevención de riesgos laborales	400
Maquinaria industrial pesada	500
Carretillero y grúas especiales	300
Total en formación	1.200

Los cursos se impartirán a todos los empleados trabajando en la planta y en el almacén, es decir a los seis operarios, a fin de que en caso de haber una ausencia imprevista los operarios puedan rotar por los distintos puestos para que no se paralice el proceso. Estos cursos se realizarán en el primer año y en el tercero, debido a la incorporación de personal a la plantilla. Además, está bien que todos los empleados tengan un conocimiento general de los procesos que ocurren en la planta.

Asimismo, debido a la legislación vigente, es obligatorio un seguro de responsabilidad civil que cubra las responsabilidades de los empleados en caso de daños a terceros, accidente, robo, etc. Además, debido a que el producto fabricado es muy sensible a los incendios será necesario asegurar la materia prima y el pellet almacenado, así como la fábrica y la maquinaria. Un seguro Multirriesgo para las características del negocio y con todas las garantías contratadas de robo, incendio, accidente, mobiliario, responsabilidad por víctima, etc ronda los 6.500 €. Dicho importe se abonará al principio de la fecha de inicio del contrato, que se asume coincidir con el inicio del año. [40]

En el Anexo L, referente al salario mínimo profesional, también se detallará una tabla resumen con todos los costes asociados al personal. Posteriormente, en el tema de finanzas dichos costes se verán incrementados debido a la subida correspondiente al IPC.

8.5. Planificación.

La creación de un nuevo negocio en España tarda como término medio 47 días, en caso de que no haya ningún problema y todos los trámites se hagan adecuadamente. La planificación y estimación para la creación y consolidación de la empresa, junto con la contratación de empleados y todas las actividades necesarias para poder empezar el ejercicio de producción y ventas el 1 de enero de 2020, se representa a continuación mediante el cronograma siguiente. [40]

TABLA 8. 26. PLANIFICACIÓN DE LA CONSOLIDACIÓN DE LA EMPRESA

Tareas	Inicio	Fin	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Licitación	01/01/2019	15/02/2019	xx	xx										
Solicitud	01/01/2019	15/01/2019	xx											
Adjudicación	15/01/2019	28/02/2019	x	xx										
Trámites legales de PEM	01/03/2019	15/04/2019			xx	x								
Construcción	01/03/2019	31/08/2019			xx	xx	xx	xx	xx	xx				
Naves	01/03/2019	15/05/2019			xx	xx	x							
Almacén	15/05/2019	31/07/2019					x	xx	xx					
Adecuación fábrica principal	01/08/2019	31/08/2019								xx				
Maquinaria	15/08/2019	31/10/2019								x	xx	xx		
Selección de maquinaria	15/08/2019	31/08/2019								x				
Ofertar	01/09/2019	15/09/2019									x			
Adquisición y trámites	16/09/2019	30/09/2019									x			
Transporte y montaje	01/10/2019	15/10/2019										x		
Revisión y PEM	15/10/2019	31/10/2019										x		
Personal	01/11/2019	20/12/2019											xx	x
Entrevistas	01/11/2019	31/11/2019											xx	
Selección	01/12/2019	20/12/2019												x
Inicio de producción	01/01/2020													
Tala de árboles	01/01/2020													
Producción	01/01/2020													
Inicio de ventas	01/01/2020													

9. PLAN ECONÓMICO Y FINANCIERO

En este capítulo se va a trabajar con todas las variables financieras que participan en la empresa, con el objetivo de demostrar si el plan de negocio es económicamente viable o no, y a partir de las conclusiones obtenidas decidir si implementar NAVAPELLET S.L. en el pueblo de Los Navalucillos. A continuación, se irán describiendo cada una de las variables que tienen lugar.

Pero antes de estudiar todos los costes e ingresos vamos a tener en cuenta algún aspecto importante. Debido a que el proyecto se define para un intervalo de tiempo de 10 años, el valor de la moneda no permanece constante, si no que va variando a lo largo del tiempo dependiendo de la situación económica del país.

9.1. Inflación del euro.

El plan de negocio se desarrollará en España por lo que todos los pagos y cobros se realizarán en la moneda del euro. Por lo que será necesario estudiar la estimación de la inflación del euro en los diez años siguientes cuando tenga lugar el estudio del plan de negocio. El IPC mide la evolución de los precios de los productos y servicios que consumen las familias españolas. [56]

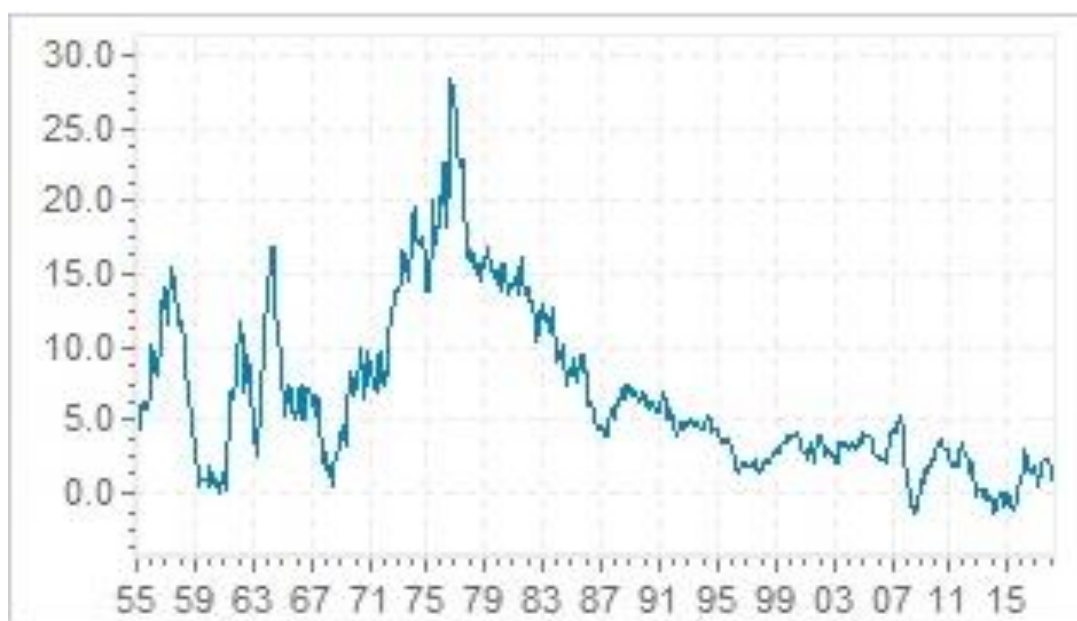


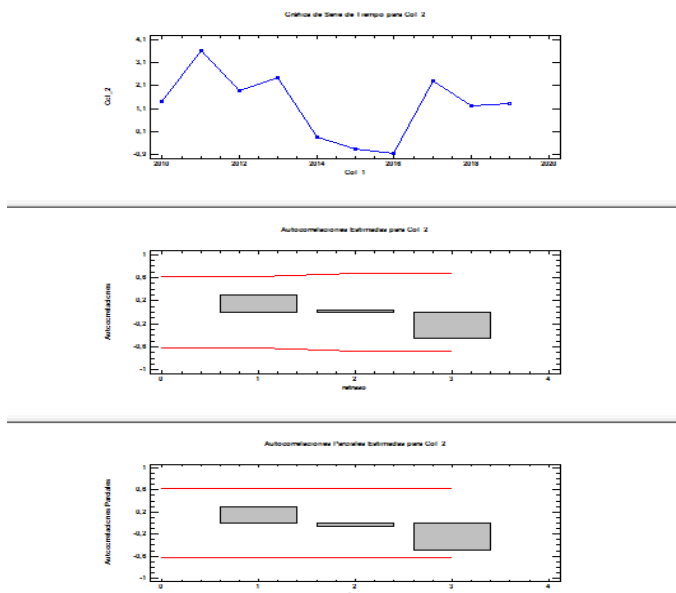
Fig. 9. 68. Evolución del IPC a lo largo de los años. [61]

En la gráfica se puede observar una impresionante subida del nivel de vida en torno a los años 78. Sin embargo, posteriormente se puede ver una constante caída del nivel de vida desatando en la crisis mundial producida en 2008. En este período se puede observar una deflación y en consecuencia una caída de los precios bruscamente. En los años siguientes se pueden apreciar subidas y bajadas de en torno a un rango de [0- 5%].

En la actualidad, 2019, el IPC se mantiene en 1,338%. Sin embargo, se va a estimar mediante Statgraphics el IPC para los años siguientes de estudio, gracias a los históricos de datos de años anteriores.

TABLA 9. 27. IPC DE AÑOS ANTERIORES

período	inflación
marzo 2019	1,338 %
marzo 2018	1,215 %
marzo 2017	2,290 %
marzo 2016	-0,841 %
marzo 2015	-0,664 %
marzo 2014	-0,145 %
marzo 2013	2,426 %
marzo 2012	1,899 %
marzo 2011	3,596 %
marzo 2010	1,415 %



Nota: Los gráficos se han obtenido mediante el programa estadístico de Statgraphics

Se puede comprobar mediante Statgraphics, que, al tratarse de una medida económica con una gran variabilidad de cambio, no se puede predecir los valores para los años siguientes por su gran variabilidad. Este tipo de series se conocen como ruido blanco, al tener todos los residuos comprendidos en los intervalos de confianza de la FAS y la FAP. Al no poder estimar los valores para los años siguientes, se tomará como estimación el valor de 2020 proporcionado por Global Rate de 1,25%, el cual es la media de los valores de los diez años previos. Se sabe que dicho valor irá cambiando a lo largo de los años, hasta puede que ocurra alguna deflación a consecuencia de una posible crisis prevista por algún economista.

9.2. Datos para el análisis financiero.

Los precios a tener en cuenta en el análisis financiero se han calculado a lo largo del proyecto, o en caso negativo, se calcularán a continuación. Dichos precios que aparecen en esta sección están calculados sin aplicar la inflación correspondiente.

El precio de la materia prima, desde que se extrae del bosque hasta que se lleva el material astillado a la parcela corresponde a un importe de 73,86€/Tn. En dicho precio está incluido el coste de la materia prima proveniente de la licitación (27,35 €/Tn) teniendo en cuenta la eliminación de materia prima por la corteza y la humedad) y de la mano de obra de la empresa extractora (46,51 €/Tn). Sin embargo, las condiciones de la licitación obligan a pagarlo al inicio del año de aprovechamiento. Es decir, un 50% de la

cuantía al primer año y el restante en el segundo año. En los años posteriores, se pagará el importe total de la licitación al inicio del año, correspondiente a la madera para la producción de más de 3.000 Tn.

Materiales	1º y 2º año	3º año
Materia prima (Licitación) (€)	37.152,92	74.305,83
Mano de obra de extracción (€/t)	46,51	46,51

Se ha establecido en el dimensionamiento de la planta que se trabajaría 220 días al año, con una capacidad de producción de 0,97Tn/h para el 1º y el resto de los años, sin embargo, en el 2º año se llevaría la producción al extremo usando los 1,1 Tn/h de la capacidad total de la granuladora.

Producción anual de pellets (t)	1º año	2º año	3º año y más
Días de producción	220,00	220,00	220,00
Máxima producción diaria (t/día)	5,80	9,00	13,60
TOTAL	1.276,00	1.980,00	2.992,00

En cuanto a los costes de energía se necesitará principalmente electricidad para alimentar a los equipos. En la fábrica el consumo máximo registrado por alguno de los equipos corresponde a 70 kw, por lo que no va a ser necesario realizar un proyecto de instalación eléctrica. Estos proyectos de acometida, donde un ingeniero tiene que ir a asegurar y certificar que todo es correcto, solo son reglamentarios en el caso de que la potencia de algún equipo sobrepase los 75 kw.

Comparando entre las distintas compañías eléctricas, se ha decidido contratar el Plan 3.0 de Iberdrola, correspondiente a la contratación de una potencia superior a los 15kW. Por término medio, el kwh en las horas puntas y en las horas llanas, que será el tiempo de consumo de la fábrica, corresponde a un coste de 0,12 kwh. En este coste ya están incluido los costes fijos cobrados por Iberdrola.

Por otra parte, el precio del diésel (1,25€/l) es el combustible empleado para la furgoneta de reparto y el comercial. Dicho coste será suplido por los costes extra que se cargan por la venta del pellet con envío. Hay que destacar que en los últimos años el precio del petróleo es muy inestable, pudiendo ocurrir elevadas subidas o bajadas. No obstante, se asumirá un coste medio de 1,25€/l aplicando el factor de inflación para los años siguientes.

El Ayuntamiento de Los Navalucillos será el responsable de suministrar 10 m³ de agua a la nave, cobrando una tarifa de unos 20€ fijos al mes. Este precio se ha conseguido mediante una equiparación a un recibo correspondiente al agua de una casa del pueblo para uso doméstico.

Coste de la energía	
Electricidad (kwh)	0,12
Agua (fijo+10m3)/mes (€)	20,00
Gasóleo (€/l)	1,25

Para la contratación de Internet, se contactará con Vodafone para el aprovisionamiento de 600Mb de fibra óptica y llamadas ilimitadas (Vodafone One ilimitada) por un precio de 70€ mes.

Varios	
Internet+teléfono+ móvil ilimitado (€/año)	840,00

El coste por la mano de obra, previamente calculada en el tema de recursos humanos, incluirá los costes asociados por el sueldo más los impuestos necesarios que hay que pagar por el personal en la Seguridad Social.

Costes personal	Año1			Año2			>Año3		
(Sueldo+Impuestos de SS)	Cantidad	Coste ud/año	Coste total/año	Cantidad	Coste ud/año	Coste total/año	Cantidad	Coste ud/año	Coste total/año
Gerente	1,00	34.126,42	34.126,42	1,00	34.126,42	34.126,42	1,00	34.126,42	34.126,42
Contable	1,00	34.126,42	34.126,42	1,00	34.126,42	34.126,42	1,00	34.126,42	34.126,42
Comercial	1,00	31.975,60	31.975,60	1,00	31.975,60	31.975,60	1,00	31.975,60	31.975,60
Jefe de planta	1,00	31.252,34	31.252,34	1,00	31.252,34	31.252,34	2,00	31.252,34	62.504,68
Operario	2,00	20.345,00	40.690,00	2,00	24.674,25	49.348,50	4,00	20.345,00	81.380,00

Por otra parte, los equipos industriales necesitarán un mantenimiento anual, que supondrá un porcentaje sobre la inversión inicial destinada a la maquinaria.

Mantenimiento (% de la inversión inicial)	1,00%	1,40%	1,80%	2,20%	2,60%	3,00%	3,40%	3,80%	4,00%	4,00%
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Además, la empresa tendrá gastos asociados al seguro, servicio de limpieza y la gestoría responsable del cierre del balance anual. En varios se incluyen repuestos, gastos de la oficina, los impuestos de IBI (600€) a pagar en el Ayuntamiento, etc.

Gastos administrativos	5.000,00
Gestoría	2.400,00
Limpieza	3.600,00
Seguro Multirriesgo	6.500,00
Varios (Impuesto IBI, repuestos, etc)	10.000,00

En cuanto a la financiación se ha preferido coger un préstamo con un interés fijo. A pesar de que el interés fijo es más alto, se prefiere esta opción debido a que en el interés variable hay más fluctuaciones en el importe a pagar y en la empresa sería más lícito contabilizarlo. El préstamo a aplicar al plan de negocio es el préstamo de autónomos Pymes del BBVA. El cual proporciona un importe de 250.000€ para amortizar en un plazo de 10 años, aplicando un TAE de 5,91%. En el TAE se incluyen los gastos asociados al interés fijo a aplicar y a las comisiones por la apertura y transacciones necesarias a realizar. Este préstamo se realiza sin ningún periodo de carencia ya que encarecería la cantidad a devolver. [62]

Se obtendrá una subvención del Estado de un 40% de la inversión inicial. No obstante, para hacer frente al resto de la inversión como al primer año de vida de la empresa (evitar que el efectivo de la empresa sea negativo y hacer frente a los pagos), se solicitará un préstamo el cual cubrirá el 53% restante del capital inicial social. El capital social que cubrirá la inversión y los gastos iniciales de la empresa equivale a un importe

total de 466.648,80€. El 21% restante del capital social lo aportará el empresario de NAVAPELLET S.L.

Financiación	
Subvención con respecto inversión inicial	40,00%
Capital inicial aportado	21,00%
Préstamo	53,00%
Interés por el préstamo	5,91%
Años de amortización del préstamo	10,00
Período de carencia (años)	0,00
Préstamo	250.000,00
Capital social por empresario	100.000,00
Capital social (inversión+años posteriores)	466.648,80

Los plazos para el cobro o pago de los productos se establecerán con los acuerdos y cláusulas firmadas con los proveedores y los clientes. Estos plazos corresponden a 15 días para el pago de materia prima, costes asociados al personal y para el consumo energético. Mientras que el tiempo permitido a los clientes para pagar el pellet es de 30 días.

Plazo para cobros y pagos	
Cobros	30 días
Pago de costes de materia prima, personal y energía	15 días

Los distintos escenarios que se estudiarán en el plan de negocio son los siguientes:

ESCENARIOS	
Escenario optimista	Aumento del precio actual del pellet en un 5%
Escenario realista	Venta del 100% del producto
Escenario pesimista	Venta del 95% del producto

En el escenario realista se va a suponer que se vende la totalidad del producto producido (100%), es decir, sin la generación de stock al final del año. Se prevé la venta total del producto debido a las buenas previsiones de futuro que se estiman en el análisis de mercado, las roturas de stock ocurridas en la actualidad y debido a que la madera de la licitación es ajustada para toda la demanda existente de la zona. No obstante, se irá haciendo una previsión de producción de acuerdo a las ventas de ese año y de esta forma ajustando los niveles de fabricación a la demanda. El stock que haya en el almacén será el acumulado durante los meses de verano y primavera para poder hacer frente a la demanda en los meses de invierno.

Por una parte, se analizará un escenario pesimista donde las ventas se vean reducidas al 95% de la producción total y por tanto haya una generación de stock de un

5% que se irá acumulando cada año. En la siguiente tabla se muestran las toneladas anuales vendidas.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Toneladas pellet vendido	1.212,20	1.881,00	2.842,40	2.842,40	2.872,32	2.872,32	2.872,32	2.872,32	2.872,32	2.872,32

Por otra parte, se va a estudiar un escenario optimista donde se comprobará la influencia de aumentar en un 5% el precio de venta final del pellet debido a las buenas previsiones que existen para el futuro de esta fuente energética.

9.3. Inversión inicial y amortizaciones.

Se asume que las inversiones referentes a la maquinaria y a las naves de almacenamiento para la planta, tan solo se realizarán en el primer año de la puesta en marcha del negocio. Posteriormente, para adecuarse a los niveles de producción establecidos en el plan de marketing y operaciones será necesario ampliar los turnos de los trabajadores y por tanto un mayor consumo de otros bienes, pero sin realizar ninguna inversión en nuevos equipos.

Hay que tener en cuenta que en el plan de negocio a estudiar no es necesario ninguna inversión ni alquiler del terreno donde se ubicarán las naves, puesto que son terrenos que se disponen en propiedad actualmente.

Se deberá invertir en la adquisición de toda la maquinaria, de las varias naves a construir (abiertas para el almacenaje de la materia prima y el almacén logístico para el producto terminado), trámites de puesta en marcha y equipo informático de la empresa. Posteriormente, se mostrarán las inversiones que solo tendrán lugar en el primer año, correspondiente a la creación de la empresa.

Además de la adquisición tangible de materiales, será necesario la realización de los distintos trámites legales para la puesta en marcha del negocio. Estos trámites se componen de un proyecto técnico con el objetivo de conseguir la licencia de apertura del negocio y poder asegurar que la fábrica cumpla todos los requisitos legales. Para ello se suponen unos 9.000€, incluyendo los gastos asociados a la notaría. Esta licencia de apertura junto con el proyecto técnico se estima que rondará en torno a los 2.500€, según la Licencia de Apertura de Actividad.info. No obstante, se deja un gran margen en caso de que surjan problemas o sea necesario realizar otro proyecto técnico. Los 1.000€ restantes son los activos inmovilizados correspondientes a las aplicaciones informáticas usadas para el control de la capacidad, producción y gestión de la empresa.

Los precios de las instalaciones a construir se obtuvieron en el plan de operaciones mediante el presupuesto de la empresa PATEC. El material correspondiente para la oficina se define posteriormente en el Anexo N. En cuanto a los precios obtenidos en la maquinaria corresponden a las siguientes tablas resumen:

TABLA 9. 28. INVERSIÓN INICIAL

Planta de pellets de 2º mano	
Planta pelletizadora 2º mano	45.000,00
Impuesto ITP	3.600,00
Transporte de maquinaria	5.000,00
Puesta en marcha y repuestos	20.000,00
TOTAL	73.600,00
Transportes de planta	
Pala cargadora de astilla	22.000,00
Retroexcavadora para pallets	5.000,00
Carretilla	400,00
Furgoneta Fiat Ducato	15.000,00
Impuesto ITP	3.392,00
TOTAL	45.792,00

Se han obtenido los datos correspondientes a la amortización (años y porcentaje lineal) en la página web de la Agencia Tributaria AET. En todos los casos se usará el coeficiente de amortización lineal anual para cada elemento. En caso de que no haya porcentaje registrado, se usará la vida útil del negocio, 10 años.

TABLA 9. 29. INVERSIÓN INICIAL Y AMORTIZACIÓN

Inversión del plan de negocio			Amortización			
Concepto	Coste		Importe	Años	Coefficiente lineal	Amortización anual
Puesta en marcha del negocio, licencias, certificaciones		10.000,00				
Licencia, impuestos, gastos, proyecto técnico, certificado emisión AENOR	9.000,00		9.000,00	10,00	-	900,00
Aplicaciones informáticas	1.000,00		1.000,00	6,00	33,00%	330,00
Fábrica de pellet						
Instalaciones		152.230,00				
Nave de astillado	25.200,00		25.200,00	10,00	3,00%	756,00
Nave parcela al lado nave	14.040,00		14.040,00	10,00	3,00%	421,20
Almacén logístico	108.490,00		108.490,00	10,00	7,00%	7.594,30
Conexión nave-parcela	2.500,00		2.500,00	10,00	2,00%	50,00
Oficina material	2.000,00		2.000,00	6,00	33,00%	660,00
Maquinaria		129.392,00				
Planta de pellets de 2ª mano	73.600,00		73.600,00	10,00	12,00%	8.832,00
Transportes de planta	45.792,00		45.792,00	10,00	10,00%	4.579,20
Repuestos	10.000,00		10.000,00	6,00	33,00%	3.300,00
TOTAL	291.622,00		TOTAL			27.422,70

9.4. Préstamo e intereses: Plan de financiación.

TABLA 9. 30. PRÉSTAMO Y AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO

Plan de financiación												
Inversión inicial												
Inversión de infraestructuras, maquinaria y puesta en marcha		291.622,00										
Capital social		466.648,80										
Estructura de financiación		Importe										
Capital inicial aportado	21,00%	100.000,00										
Préstamo que cubre inversión inicial	53,00%	250.000,00										
Subvención	40,00%	116.648,80										
Interés por el préstamo	5,91%											
Años de amortización del préstamo	10,00											
Período de carencia	0,00											
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Deuda al principio del año		250.000,00	250.000,00	225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00
Interés generado			14.775,00	13.297,50	11.820,00	10.342,50	8.865,00	7.387,50	5.910,00	4.432,50	2.955,00	1.477,50
Amortización del préstamo (cantidad fija)			25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
Cantidad anual a pagar (interés+amortización)			39.775,00	38.297,50	36.820,00	35.342,50	33.865,00	32.387,50	30.910,00	29.432,50	27.955,00	26.477,50
Importe de la deuda al final			225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00	0,00

Como se ha observado, la inversión total corresponde a un total de 291.622,00€, sin embargo, será necesario iniciar el negocio con un capital social mayor de 466.648,80€. El 53% de ese capital será cotizado por un préstamo de BBVA, aplicando un interés del 5,91% TAE para 10 años. La cantidad demandada a la entidad bancaria se eleva a un total de (250.000€) con el objetivo de tener dinero suficiente para hacer frente a los gastos de años posteriores y evitar de esta manera que el cash flow sea negativo, ya que provocaría el quiebro de la empresa.

El interés generado corresponde al 5,91% de la cantidad de la deuda que se tiene al inicio de cada ejercicio. La amortización del préstamo corresponde a la cantidad de dinero inicial obtenida entre los diez años de amortización del plan de negocio. Posteriormente, cada año se debe pagar al inicio del ejercicio la cantidad correspondiente a la amortización y al interés. Por último, para conocer la deuda existente con el banco cada año, se calculará mediante la resta de la deuda al principio del ejercicio menos la amortización anual del préstamo.

9.5. Escenario realista: Venta del 100% del producto producido.

Como previamente se ha comentado, el escenario realista va a tener en cuenta la venta total del pellet. La producción está muy ajustada debido a las limitaciones de la madera aportada por la licitación, por lo que, se espera llegar a obtener la venta total. Además, las previsiones de futuro son muy favorables y según las tendencias actuales y la normativa se espera un aumento de la demanda del producto.

Se usará el escenario realista para describir y detallar cada una de las etapas que se estudiarán a lo largo de los distintos escenarios en el análisis financiero.

9.5.1. Plan de ingresos: producción

Para el plan de ingresos, se va a tener en cuenta los beneficios obtenidos por la venta del pellet. Se asume que se vende la cantidad total producida, ya que se ha ajustado las cantidades de acuerdo a la demanda de la zona. En caso de que el pellet final no cumpla los análisis de calidad se reutilizará o se usará como residuo para la combustión del secador, por lo que no habrá inventario sobrante.

En NAVAPELLET S.L. va a haber una variabilidad en la cantidad vendida entre el primer hasta el tercer año, hasta que se ajusta y se mantiene constante la producción. Por otra parte, se ha calculado previamente la inflación media, a partir de los datos de años anteriores, la cual se aplicará para el resto de los años. Se supone que se produce un incremento de un 1,25% en el nivel de vida lo que implica una ligera subida anual en el precio del pellet, sin tener en cuenta riesgos de una posible crisis que provocaría un descenso. Esta inflación se aplica al precio inicial, es decir, multiplicando dicho precio por $(1+0,0125)^n$ siendo n el año que toca analizar.

En un último lugar, se ha calculado un precio medio del pellet de 327€/Tn. Este precio se ha conseguido, suponiendo que se vende la mitad del pellet sin envío (300€/Tn) y otra mitad con envío (314,66€/Tn y añadiendo un adicional de 40€ por el porte). Hay que tener en cuenta que en los meses de junio y julio se producirá una retirada previa por parte de los distribuidores, del 20%, por lo que a esta cantidad se le aplicará un precio especial (310€/Tn). Así que, los ingresos totales corresponderán al producto de los precios asociados a cada año por la cantidad vendida, tanto para las toneladas a precio normal como para las que obtienen una oferta especial.

TABLA 9. 31. INGRESOS POR LA VENTA DEL PELLET

Ingresos por la venta del pellet											
	1º año	2º año	>3º año								
Producción de pellet (Tm/día)	5,80	9,00	13,60								
Días laborales	220,00										
Inflación del precio	1,25%										
Precio de venta del pellet (€/Tm)	327,00										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Producción (T)											
Pellets vendidos TM	0,00	1.276,00	1.980,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00
Pellets vendidos a distribuidores oferta	20,00%	255,20	396,00	598,40	598,40	598,40	598,40	598,40	598,40	598,40	598,40
Pellets vendidos a precio normal		1.020,80	1.584,00	2.393,60	2.393,60	2.393,60	2.393,60	2.393,60	2.393,60	2.393,60	2.393,60
Precio de venta											
Inflación	1,0000	1,0125	1,0252	1,0380	1,0509	1,0641	1,0774	1,0909	1,1045	1,1183	1,1323
Precio de venta especial a distribuidores	310,00	313,88	317,80	321,77	325,79	329,87	333,99	338,16	342,39	346,67	351,00
Precio de venta (€/Tm)	327,00	331,09	335,23	339,42	343,66	347,95	352,30	356,71	361,17	365,68	370,25
Ingreso precio especial	-	80.100,90	125.848,18	192.547,72	194.954,56	197.391,50	199.858,89	202.357,13	204.886,59	207.447,67	210.040,77
Ingreso venta normal	-	337.974,12	530.998,13	812.427,14	822.582,48	832.864,76	843.275,57	853.816,52	864.489,22	875.295,34	886.236,53
Ingresos Totales (€)	-	418.075,02	656.846,31	1.004.974,86	1.017.537,05	1.030.256,26	1.043.134,46	1.056.173,64	1.069.375,81	1.082.743,01	1.096.277,30

9.5.2. Plan de costes

En el plan de costes se pueden diferenciar entre costes variables y costes fijos.

Los costes variables corresponden a los gastos asociados y relacionados con la producción, pudiendo ser materia prima, bolsas, transporte, electricidad para maquinaria, certificación EnPlus correspondiente a las toneladas a certificar. Los repuestos de matrices y rodillos se compraron para los 10 años del plan de negocio por lo que se toman como una inversión inicial que puede ser amortizable en 6 años. Los costes variables asociados a la materia prima, personal y fuentes energéticas tienen un plazo de pago con los proveedores de 15 días. [56]

En cuanto a los costes fijos corresponden aquellos que son independientes de las toneladas producidas. Estos costes son el agua, internet, mantenimientos, seguro, licitación, etc.

Para calcular el coste de la adquisición de la materia prima, se han usado los precios proporcionados por IDAE de la mano de obra (46,51€/t). Sin embargo, para usar dichos precios hay que calcular las toneladas a procesar con un 25 % de humedad equivalente a la cantidad de pellets producidos total. Para ello será necesario aplicar la siguiente ecuación:

$$X_{(\text{cantidad a procesar})} = \frac{\text{Cantidad vendida de pellet anual}}{(1-0,13)(1-0,03)}$$

siendo el 13% correspondiente a la humedad que se pierde en el trommel y el 3% perdido en el proceso de pelletizado.

Los costes correspondientes a la licitación se mantienen estables en los años 1 y 2, ya que es un acuerdo firmado a día de hoy. El coste total a pagar en estos años es el 50% del importe total, independientemente, de que un año se use más madera o menos. Sin embargo, en los años siguientes, dicho precio sufrirá una subida a causa de la inflación.

En cuanto a los costes por embalaje se especificó que el 90% de la producción correspondería a sacos, mientras que el 10% restante a bigbags. Conociendo que los sacos personalizados con la marca tienen una capacidad de 15Kg, y un precio unitario de 0,20€ y 1€ por pallet y las sacas cuentan con 1000kg de capacidad y un precio de 1€, se estimará a continuación los costes de embalaje asociados a día de hoy:

1º año: $1.276 * 0,9 = 1.148,4$ Tn en saco. $1.148.400 / 15\text{kg} = 76.560$ sacos- $76.560 / 72 = 1.063$ pallet. $1.063 * 1 = 1.063\text{€}$ pallet y $76.560 * 0,2 = 15.312\text{€}$ sacos.

$1276 * 0,1 = 127,6$ Tn para bigbag— $127,6 * 1 = 127,60\text{€}$ en bigbag.

2º año: Para 1.980 Tn realizando los mismos cálculos resultaría: 118.800 sacos, 1650 pallet y 198 bigbags, por lo que 23.760€ en sacos, 1.650€ en pallets y 198€ en sacas.

3º año: Para 2.922 Tn: 175.320 sacos, 2.435 pallets y 292 bigbags, por lo que 35.064€ en sacos, 2.435€ en pallets y 292€ en sacas.

La certificación del pellet conlleva dos costes, unos fijos (auditorías, análisis) y otros variables que dependen de las toneladas que se quieran certificar. El coste por tonelada para un fabricante que no es socio de AVEBIOM es de 0,15€. Y los costes fijos suponen 3.000€, los cuales se desglosan en 1.500€ correspondiente a una auditoría y un análisis de calidad, 500€ asociadas a las tasas fijas anuales de AVEBIOM y 1.000€ equivalentes a dos análisis sorpresa obligatorios.

Los gastos energéticos correspondientes a la electricidad variarán a lo largo de los años. En el primer año se trabajará en un turno de 8 horas, en el segundo año el turno aumenta a 10 horas (aunque no estén todos los empleados, pero se necesitará un calentamiento previo de la maquinaria) y por último para el resto de los años corresponde a un turno de 16 horas.

Teniendo en cuenta que el consumo de la Fiat Ducato es de 6,0 litros por 100 km. En el primer y segundo años hará menos km reduciéndose a 10.000 Km y a 15.000 Km, respectivamente. Asumiendo para el resto de los años que en un día el transportista/operario tiene que hacer dos trayectos (200 Km), y que trabajará repartiendo durante 100 días al año, salen 25.000Km. También el consumo realizado por el comercial viene incluido en este coste.

En cuanto a los costes correspondientes al personal incluyen el sueldo y los impuestos necesarios a pagar a la Seguridad Social. Además, en el segundo año vienen incluidas las horas extras realizadas por uno de los operarios al igual que el impuesto que este cambio supone. Posteriormente, en los costes fijos se incluirá la formación, la cual se realizará salteando los años, es decir, un año si y al siguiente no. De la misma manera, el vestuario necesario para los empleados se renovará cada dos años.

Para el mantenimiento se aplican los porcentajes estimados a la inversión inicial del proyecto:

Año	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
% mantenimiento (inversión inicial de maquinaria)	1,00%	1,40%	1,80%	2,20%	2,60%	3,00%	3,40%	3,80%	4,00%	4,00%
Inversión inicial de la maquinaria (119,392€)	1.193,92	1.671,49	2.149,06	2.626,62	3.104,19	3.581,76	4.059,33	4.536,90	4.775,68	4.775,68

Posteriormente, para la limpieza, gestión, varios, marketing, seguro, se multiplicará el coste inicial por el factor correspondiente a la inflación. En varios se incluyen los gastos asociados al impuesto del IBI. Dicho impuesto se efectúa en el Ayuntamiento de Los Navalucillos suponiendo un 0,6% del valor catastral, en torno a 600€ según el art. 2 de Boletín Oficial de Toledo.³⁵

Por otra parte, el marketing necesario en cada uno de los años equivale a 6.922€ para el posicionamiento de la web y las campañas publicitarias en la radio. Sin embargo, en el primer año la campaña publicitaria debe ser mayor por lo que supone un coste inicial de 6.550 y 1.922, por lo tanto, 8.472€.

³⁵ Ordenanza fiscal reguladora del impuesto sobre bienes inmuebles, (Boletín Oficial de Toledo, núm. 235, de 10 de diciembre de 2018)

TABLA 9. 32. COSTES

Costes del plan de negocio											
Costes variables	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Toneladas de pellet producidas	-	1.276,00	1.980,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00	2.992,00
Materia prima											
Toneladas necesarias a comprar	-	1.512,03	2.346,25	3.545,44	3.545,44	3.545,44	3.545,44	3.545,44	3.545,44	3.545,44	3.545,44
Coste de materia prima											
Inflación	1,0000	1,0125	1,0252	1,0380	1,0509	1,0641	1,0774	1,0909	1,1045	1,1183	1,1323
Precio por tn (extractora) pellet con 25% humedad+ inflación (€/t)	46,51	47,09	47,68	48,28	48,88	49,49	50,11	50,74	51,37	52,01	52,66
Coste de materia prima (€)	-	71.203,45	111.869,22	171.159,91	173.299,40	175.465,65	177.658,97	179.879,70	182.128,20	184.404,80	186.709,86
Coste por embalaje (€)		16.708,89	26.252,20	39.225,95	39.716,28	40.212,73	40.715,39	41.224,33	41.739,63	42.261,38	42.789,65
COSTE DE MATERIA PRIMA Y PRODUCCIÓN (€)		87.912,34	138.121,42	210.385,86	213.015,68	215.678,38	218.374,36	221.104,03	223.867,83	226.666,18	229.499,51
Coste por la certificación de la tonelada (€)	0,15	193,79	304,47	465,84	471,66	477,56	483,53	489,57	495,69	501,89	508,16
COSTE POR CERTIFICACIÓN (€)		193,79	304,47	465,84	471,66	477,56	483,53	489,57	495,69	501,89	508,16
Costes energéticos											
Consumo energético por la electricidad (kwh)		521.840,00	652.300,00	1.043.680,00	1.043.680,00	1.043.680,00	1.043.680,00	1.043.680,00	1.043.680,00	1.043.680,00	1.043.680,00
Coste energético por la electricidad (€)	0,12	63.403,56	80.245,13	129.997,11	131.622,08	133.267,35	134.933,19	136.619,86	138.327,61	140.056,70	141.807,41
Consumo de gasoil (l)		60.000,00	90.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00
Coste por gasoil (€)	1,25	75.937,50	115.330,00	194.619,51	197.052,25	199.515,40	202.009,35	204.534,46	207.091,14	209.679,78	212.300,78
COSTE ENERGÉTICO (€)		139.341,06	195.575,21	324.616,62	328.674,33	332.782,76	336.942,54	341.154,32	345.418,75	349.736,48	354.108,19
Costes de personal (Suedo+impuestos)											
Gerente		34.553,00	34.984,91	35.422,22	35.865,00	36.313,31	36.767,23	37.226,82	37.692,16	38.163,31	38.640,35
Contable		34.553,00	34.984,91	35.422,22	35.865,00	36.313,31	36.767,23	37.226,82	37.692,16	38.163,31	38.640,35
Comercial		32.375,30	32.779,99	33.189,74	33.604,61	34.024,67	34.449,97	34.880,60	35.316,61	35.758,06	36.205,04
Jefe de planta		31.642,99	32.038,53	32.438,03	32.841,03	33.247,51	33.656,49	34.067,86	34.481,61	34.897,74	35.316,23
Peón especialista		41.198,63	59.466,24	84.470,06	85.525,93	86.595,01	87.677,44	88.773,41	89.883,08	91.006,62	92.144,20
COSTES DE PERSONAL (€)		174.322,91	194.254,58	253.382,27	256.549,55	259.756,41	263.003,37	266.290,91	269.619,55	272.989,79	276.402,16
Costes fijos											
Inflación	1,0000	1,0125	1,0252	1,0380	1,0509	1,0641	1,0774	1,0909	1,1045	1,1183	1,1323
Licitación de materia prima	-	37.152,92	37.152,92	77.127,27	78.091,37	79.067,51	80.055,85	81.056,55	82.069,76	83.095,63	84.134,32
Costes por certificación	3.000,00	3.037,50	3.075,47	3.113,91	3.152,84	3.192,25	3.232,15	3.272,55	3.313,46	3.354,88	3.396,81
Agua	20,00	20,25	20,50	20,76	21,02	21,28	21,55	21,82	22,09	22,37	22,65
Formación de empleados	1.200,00	3.645,00		7.473,39		7.661,39		7.854,12		8.051,70	
Vestuario	853,98	432,33		886,41		908,70		931,56		955,00	
Telefono, internet	840,00	850,50	861,13	871,90	882,79	893,83	905,00	916,31	927,77	939,37	951,11
Mantenimiento (% de la inversión inicial)		1,00%	1,40%	1,80%	2,20%	2,60%	3,00%	3,40%	3,80%	4,00%	4,00%
Mantenimiento de la maquinaria	119.392,00	1.208,84	1.713,54	2.230,66	2.760,44	3.303,12	3.858,93	4.428,12	5.010,94	5.340,61	5.407,36
Gastos administrativos	5.000,00	5.062,50	5.125,78	5.189,85	5.254,73	5.320,41	5.386,92	5.454,25	5.522,43	5.591,46	5.661,35
Gestoría	2.400,00	2.430,00	2.460,38	2.491,13	2.522,27	2.553,80	2.585,72	2.618,04	2.650,77	2.683,90	2.717,45
Limpieza	3.600,00	3.645,00	3.690,56	3.736,69	3.783,40	3.830,70	3.878,58	3.927,06	3.976,15	4.025,85	4.076,17
Seguro Multirriesgo	6.500,00	6.581,25	6.663,52	6.746,81	6.831,14	6.916,53	7.002,99	7.090,53	7.179,16	7.268,90	7.359,76
Marketing		8.577,90	7.096,13	7.184,83	7.274,64	7.365,58	7.457,65	7.550,87	7.645,25	7.740,82	7.837,58
Varios (Impuesto IBI, repuestos)	10.000,00	10.125,00	10.251,56	10.379,71	10.509,45	10.640,82	10.773,83	10.908,50	11.044,86	11.182,92	11.322,71
COSTES FIJOS (€)		82.768,99	78.111,49	127.453,32	121.084,09	131.675,91	125.159,16	136.030,30	129.362,63	140.253,40	132.887,28
COSTE TOTAL (€)		484.539,10	606.367,17	916.303,90	919.795,31	940.371,02	943.962,96	965.069,14	968.764,46	990.147,75	993.405,31

Como se ha especificado anteriormente, los pagos a proveedores se realizarán 15 días después de la obtención de la materia prima, energía, etc. Mientras que a los clientes se les permitirá un plazo de pago de hasta 30 días por la compra del producto final de NAVAPELLET S.L. En la siguiente tabla se muestra lo facturado en cada uno de los ejercicios correspondiente al cobro y al pago. Por otra parte, aparece la cantidad pendiente de pagar al año siguiente (cuenta de proveedores), así como la cantidad necesaria pendiente de facturar por parte de los clientes (cuenta de clientes).

TABLA 9. 33. GASTOS Y COBROS CON PERIODIFICACIÓN

PERIODIFICACIÓN											
Ingresos		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Total ingresos											
Ingreso especial (junio o julio)		80.100,90	125.848,18	192.547,72	194.954,56	197.391,50	199.858,89	202.357,13	204.886,59	207.447,67	210.040,77
Ingreso normal		337.974,12	530.998,13	812.427,14	822.582,48	832.864,76	843.275,57	853.816,52	864.489,22	875.295,34	886.236,53
TOTAL INGRESOS		418.075,02	656.846,31	1.004.974,86	1.017.537,05	1.030.256,26	1.043.134,46	1.056.173,64	1.069.375,81	1.082.743,01	1.096.277,30
Días para el cobro	30,00										
Porcentaje de ingresos (solo normal)		92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%
Cobro especial		80.100,90	125.848,18	192.547,72	194.954,56	197.391,50	199.858,89	202.357,13	204.886,59	207.447,67	210.040,77
Cobro normal		309.809,61	486.748,29	744.724,88	754.033,94	763.459,37	773.002,61	782.665,14	792.448,46	802.354,06	812.383,49
TOTAL COBRO		389.910,51	612.596,47	937.272,60	948.988,51	960.850,86	972.861,50	985.022,27	997.335,04	1.009.801,73	1.022.424,25
Cuenta de clientes al final de ejercicio		28.164,51	44.249,84	67.702,26	68.548,54	69.405,40	70.272,96	71.151,38	72.040,77	72.941,28	73.853,04
Pagos											
Gastos en el año	Días de pago										
Gastos en materia prima y producción	15,00	87.912,34	138.121,42	210.385,86	213.015,68	215.678,38	218.374,36	221.104,03	223.867,83	226.666,18	229.499,51
Gastos de certificación	0,00	193,79	304,47	465,84	471,66	477,56	483,53	489,57	495,69	501,89	508,16
Gastos energéticos	15,00	139.341,06	195.575,21	324.616,62	328.674,33	332.782,76	336.942,54	341.154,32	345.418,75	349.736,48	354.108,19
Gastos de personal	15,00	174.322,91	194.254,58	253.382,27	256.549,55	259.756,41	263.003,37	266.290,91	269.619,55	272.989,79	276.402,16
Gastos fijos	0,00	82.768,99	78.111,49	127.453,32	121.084,09	131.675,91	125.159,16	136.030,30	129.362,63	140.253,40	132.887,28
TOTAL GASTOS		484.539,10	606.367,17	916.303,90	919.795,31	940.371,02	943.962,96	965.069,14	968.764,46	990.147,75	993.405,31
Porcentaje de pagos											
Gastos en materia prima y producción		98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Gastos de certificación		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Gastos energéticos		98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Gastos de personal		98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Gastos fijos		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Pagos realizados											
Gastos en materia prima y producción		86.080,84	135.243,89	206.002,82	208.577,85	211.185,08	213.824,89	216.497,70	219.203,92	221.943,97	224.718,27
Gastos de certificación		193,79	304,47	465,84	471,66	477,56	483,53	489,57	495,69	501,89	508,16
Gastos energéticos		136.438,12	191.500,73	317.853,77	321.826,94	325.849,78	329.922,90	334.046,94	338.222,53	342.450,31	346.730,94
Gastos de personal		170.691,19	190.207,61	248.103,47	251.204,76	254.344,82	257.524,13	260.743,18	264.002,47	267.302,51	270.643,79
Gastos fijos		82.768,99	78.111,49	127.453,32	121.084,09	131.675,91	125.159,16	136.030,30	129.362,63	140.253,40	132.887,28
TOTAL PAGADO		476.172,93	595.368,19	899.879,22	903.165,32	923.533,15	926.914,62	947.807,69	951.287,25	972.452,07	975.488,44
Cuenta de proveedores en el ejercicio		8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87

9.5.3. Cuenta de resultados

La cuenta de resultados sirve para comprobar los beneficios a obtener en cada uno de los años, sin tener en cuenta si se ha efectuado el cobro y pago de todos los materiales y producto final en ese mismo ejercicio.

Hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones a aplicar:

- Los impuestos de sociedades según la Agencia Tributaria AET suponen un 25% del total del beneficio obtenido por la empresa durante ese ejercicio.
- Además, se asumirá que el 50% de los beneficios se destinarán a las reservas de NAVAPELLET S.L. para el año siguiente y el 50% restante será devuelto en forma de dividendo al empresario, fundador de NAVAPELLET S.L.
- El IVA, viene incluido en el precio de coste de cada uno de los productos.

Por lo que teniendo en cuenta los ingresos estimados para cada año menos su correspondiente coste supondrá el resultado bruto, también conocido como EBITDA. Si a este resultado se le restan las amortizaciones anuales del material tangible e intangible de la inversión inicial se obtiene el indicador BAIT. Para conseguir el BAT, hay que restar al BAIT los intereses financieros por cada uno de los años asociados al préstamo pedido. Finalmente, para obtener el beneficio de la empresa y por tanto ver si es rentable la empresa se debe obtener el BDT. Este indicador se alcanza mediante la resta del BAT con el impuesto de sociedades, el cual supone el 25% de la cantidad obtenida del BAT.

TABLA 9. 34. CUENTA DE RESULTADOS

Cuenta de resultados										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por las ventas	418.075,02	656.846,31	1.004.974,86	1.017.537,05	1.030.256,26	1.043.134,46	1.056.173,64	1.069.375,81	1.082.743,01	1.096.277,30
Costes (proceso y gastos generales)	484.539,10	606.367,17	916.303,90	919.795,31	940.371,02	943.962,96	965.069,14	968.764,46	990.147,75	993.405,31
RESULTADO BRUTO (EBITDA)	-66.464,08	50.479,14	88.670,96	97.741,74	89.885,24	99.171,51	91.104,51	100.611,35	92.595,26	102.871,99
Amortizaciones	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70
BAIT	-93.886,78	23.056,44	61.248,26	70.319,04	62.462,54	71.748,81	63.681,81	73.188,65	65.172,56	75.449,29
Intereses financieros	14.775,00	13.297,50	11.820,00	10.342,50	8.865,00	7.387,50	5.910,00	4.432,50	2.955,00	1.477,50
BAT	-108.661,78	9.758,94	49.428,26	59.976,54	53.597,54	64.361,31	57.771,81	68.756,15	62.217,56	73.971,79
Impuestos	0,00	2.439,74	12.357,06	14.994,13	13.399,39	16.090,33	14.442,95	17.189,04	15.554,39	18.492,95
BDT	-108.661,78	7.319,21	37.071,19	44.982,40	40.198,16	48.270,98	43.328,85	51.567,12	46.663,17	55.478,84

9.5.4. La tesorería: cash flow

Otro análisis importante a realizar es encontrar el Cash Flow de una empresa. La tesorería o Cash Flow, es una magnitud que mide la capacidad de la empresa para generar liquidez y como consecuencia, la capacidad de hacer frente a los posibles pagos. Es la salud económica de la empresa. Es imprescindible que dicho valor sea positivo. En el caso de que fuera negativo, significaría que la empresa no tiene dinero para hacer frente a posibles pagos y por tanto estaría en la quiebra.

Para el cálculo del cash flow hay que contabilizar todas las salidas y entradas económicas que se realizan en la empresa. Se consideran entradas a los cobros por el producto final por parte de los clientes. En esta parte del análisis financiero hay que tener en cuenta la política establecida de plazos de pago y cobro con proveedores y clientes. En cada uno de los ejercicios es fundamental controlar la cantidad cobrada por los clientes y establecer la cantidad que es necesaria obtener en el ejercicio siguiente. De igual manera ocurre con los pagos y deudas a proveedores.

Además, en cada uno de los años se realizará una devolución, conocida como amortización, del préstamo inicial junto con los intereses correspondientes. Otra transacción que supone una salida de dinero de la cuenta, es la asociada a los dividendos necesarios a entregar o a recibir por parte del empresario. Así como de los impuestos de sociedades necesarios a efectuar al Estado.

De este modo, se obtendrá la situación final de cada uno de los ejercicios teniendo en cuenta la cantidad inicial de caja menos la variación producida por los cobros y los pagos.

TABLA 9. 35. TESORERÍA

CASH FLOW											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
COBROS											
Cobro de las ventas	-	389.910,51	612.596,47	937.272,60	948.988,51	960.850,86	972.861,50	985.022,27	997.335,04	1.009.801,73	1.022.424,25
Cobro de ventas año anterior			28.164,51	44.249,84	67.702,26	68.548,54	69.405,40	70.272,96	71.151,38	72.040,77	72.941,28
Capital inicial	100.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deuda financiera	250.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subvención	116.648,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COBROS	466.648,80	389.910,51	640.760,98	981.522,44	1.016.690,77	1.029.399,40	1.042.266,89	1.055.295,23	1.068.486,42	1.081.842,50	1.095.365,53
PAGOS											
Inversión inicial	281.622,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos intangibles	10.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos año anterior		-	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68
Gastos pagados	-	476.172,93	595.368,19	899.879,22	903.165,32	923.533,15	926.914,62	947.807,69	951.287,25	972.452,07	975.488,44
Interes del préstamo		14.775,00	13.297,50	11.820,00	10.342,50	8.865,00	7.387,50	5.910,00	4.432,50	2.955,00	1.477,50
Amortización del préstamo		25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
Pago de dividendos		-54.330,89	3.659,60	18.535,60	22.491,20	20.099,08	24.135,49	21.664,43	25.783,56	23.331,59	27.739,42
Impuesto de sociedades		0,00	2.439,74	12.357,06	14.994,13	13.399,39	16.090,33	14.442,95	17.189,04	15.554,39	18.492,95
TOTAL PAGOS	291.622,00	461.617,04	648.131,20	978.590,87	992.417,84	1.007.526,61	1.016.365,80	1.031.873,41	1.040.953,79	1.056.770,26	1.065.893,98
CAJA INICIAL											
CAJA INICIAL	-	175.026,80	103.320,27	95.950,05	98.881,63	123.154,56	145.027,36	170.928,45	194.350,27	221.882,91	246.955,15
VARIACIÓN	175.026,80	-71.706,53	-7.370,22	2.931,58	24.272,93	21.872,80	25.901,10	23.421,82	27.532,63	25.072,24	29.471,55
CAJA FINAL	175.026,80	103.320,27	95.950,05	98.881,63	123.154,56	145.027,36	170.928,45	194.350,27	221.882,91	246.955,15	276.426,70

Se puede apreciar que se ha supuesto un préstamo elevado para asegurar una buena liquidez de la empresa. Además del capital social aportado que supone el 40% del préstamo total.

9.5.5. Cuenta de balance

En la hoja de balance se muestra la posición financiera de la empresa en un momento específico, en el plan de negocio, cada año. Esta hoja muestra la situación del negocio, es decir, lo que posee y lo que debe a la vez, ya que muestra los activos, pasivos y capital del empresario.

Las hojas de balance son útiles para averiguar si está habiendo una evolución de la empresa a lo largo del tiempo. Además, permite comprobar lo que ha ganado una empresa a lo largo de los años y también averiguar cuanto debe a otras partes o entidades. Es una herramienta que usan los banqueros para analizar la situación de la empresa y decidir si conceder préstamos o no, dependiendo de la capacidad de devolución de deudas.

Para que esté bien computado el balance es muy importante que se cumpla la relación de:

$$\text{ACTIVOS} = \text{PASIVOS} + \text{PATRIMONIO NETO}$$

Se incluye como activo, todos los materiales e inversiones iniciales, junto con sus correspondientes amortizaciones. Por otra parte, se considera activo corriente al efectivo de la empresa (cash flow) junto con los cobros pendientes por parte de los clientes. En los pasivos se puede diferenciar entre pasivo corriente, son las deudas a corto plazo (deudas con proveedores) y pasivo no corriente, correspondiente a deudas a largo plazo (la cantidad que se le debe al banco del préstamo inicial). Por último, el patrimonio neto lo constituye la cantidad inicial aportado por el empresario, la subvención obtenida por la inversión inicial, las reservas correspondientes al 50% de los beneficios de la cuenta de resultados, y las reservas acumuladas de los años anteriores (ya que son beneficio acumulado para Navapellet).

TABLA 9. 36. HOJA DE BALANCE

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ACTIVOS										
ACTIVO NO CORRIENTE	264.199,30	236.776,60	209.353,90	181.931,20	154.508,50	127.085,80	99.663,10	72.240,40	44.817,70	17.395,00
Inmovilizado material (IM)	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00
Amortización acumulada (IM)	-26.192,70	-52.385,40	-78.578,10	-104.770,80	-130.963,50	-157.156,20	-183.348,90	-209.541,60	-235.734,30	-261.927,00
Inmovilizado intangible (II)	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Amortización acumulada (II)	-1.230,00	-2.460,00	-3.690,00	-4.920,00	-6.150,00	-7.380,00	-8.610,00	-9.840,00	-11.070,00	-12.300,00
ACTIVO CORRIENTE	131.484,78	140.199,90	166.583,89	191.703,10	214.432,75	241.201,42	265.501,65	293.923,67	319.896,43	350.279,74
Tesorería	103.320,27	95.950,05	98.881,63	123.154,56	145.027,36	170.928,45	194.350,27	221.882,91	246.955,15	276.426,70
Falta por cobrar clientes	28.164,51	44.249,84	67.702,26	68.548,54	69.405,40	70.272,96	71.151,38	72.040,77	72.941,28	73.853,04
TOTAL ACTIVOS	395.684,08	376.976,50	375.937,79	373.634,30	368.941,25	368.287,22	365.164,75	366.164,07	364.714,13	367.674,74
PASIVOS										
PASIVO CORRIENTE (Deuda a c/p)	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87
Deudas con proveedores	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87
PASIVO NO CORRIENTE (deuda a l/p)	225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00	0,00
Deuda del préstamo pendiente	225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00	0,00
PATRIMONIO NETO	162.317,91	165.977,51	184.513,11	207.004,31	227.103,39	251.238,88	272.903,31	298.686,86	322.018,45	349.757,87
Capital social por empresario	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
Subvención	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80
Reservas (50% del beneficio)	-54.330,89	3.659,60	18.535,60	22.491,20	20.099,08	24.135,49	21.664,43	25.783,56	23.331,59	27.739,42
Reservas acumuladas años anteriores	0,00	-54.330,89	-50.671,29	-32.135,69	-9.644,49	10.454,59	34.590,08	56.254,51	82.038,06	105.369,65
TOTAL PASIVOS	395.684,08	376.976,50	375.937,79	373.634,30	368.941,25	368.287,22	365.164,75	366.164,07	364.714,13	367.674,74

La inversión inicial y el plan de financiación se mantienen igual en cada uno de los escenarios.

9.6. Resumen de escenarios.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los datos principales asociados a la cuenta de resultados, la tesorería y la cuenta de balance de cada uno de los escenarios comparándolos con el escenario realista. En el Anexo Ñ referente a Finanzas se especificarán los cálculos asociados a la obtención de dichos resultados.

TABLA 9. 37. RESUMEN DE ESCENARIOS

ESCENARIOS											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
OPTIMISTA	CUENTA DE RESULTADOS (BDT)										
		-87.758,03	31.950,94	74.757,75	83.140,04	78.832,77	87.388,52	82.935,37	91.668,71	87.266,04	96.589,24
	FLUJO DE CAJA										
	175.026,80	112.363,92	116.505,30	137.107,54	180.416,98	221.564,23	266.980,72	310.161,88	357.700,84	403.029,49	453.010,65
	HOJA DE BALANCE (TOTAL TANTO DE ACTIVOS Y PASIVOS)										
		406.135,96	399.744,24	417.548,81	434.324,14	448.948,40	467.853,13	484.533,92	505.584,04	524.435,53	547.951,34
REALISTA	CUENTA DE RESULTADOS (BDT)										
		-108.661,78	7.319,21	37.071,19	44.982,40	40.198,16	48.270,98	43.328,85	51.567,12	46.663,17	55.478,84
	FLUJO DE CAJA										
	175.026,80	103.320,27	95.950,05	98.881,63	123.154,56	145.027,36	170.928,45	194.350,27	221.882,91	246.955,15	276.426,70
	HOJA DE BALANCE (TOTAL TANTO DE ACTIVOS Y PASIVOS)										
		395.684,08	376.976,50	375.937,79	373.634,30	368.941,25	368.287,22	365.164,75	366.164,07	364.714,13	367.674,74
PESIMISTA	CUENTA DE RESULTADOS (BDT)										
		-125.995,67	-17.474,69	5.820,60	13.341,18	14.568,76	22.321,22	17.054,72	24.964,56	19.728,08	28.207,06
	FLUJO DE CAJA										
	175.026,80	92.491,69	67.920,10	47.817,72	47.623,80	48.992,96	54.828,18	57.933,30	64.895,27	69.139,72	77.523,14
	HOJA DE BALANCE (TOTAL TANTO DE ACTIVOS Y PASIVOS)										
		387.017,14	355.912,60	339.248,60	321.124,50	303.616,76	289.987,84	273.728,31	261.426,35	246.508,86	235.833,59

9.7. Escenario pesimista: Venta del 95% del producto producido.

En caso de que no se venda toda la previsión de pellet producido y la demanda se vea reducida al 95% de la producción total, se estaría generando un 5% de stock anual, y por tanto se estaría ante un escenario pesimista. Este escenario puede ocurrir en caso de que suceda una crisis económica, como están previendo muchos economistas o en caso de que el pellet sea sustituido por otra fuente energética. En dicho escenario el coste unitario de la tonelada incrementaría, pues se reparten los mismos costes que en el escenario realista, pero con una disminución de las ventas de las toneladas y por tanto de los beneficios. De igual modo, el hecho de acumular stock en las naves de NAVAPELLET S.L. conlleva un coste asociado y dificulta el buen funcionamiento del negocio.

En este escenario se puede observar como los beneficios (BDT) se reducen al vender un 5% menos de cantidad de pellet. Además, se puede comprobar como durante un año más que el escenario anterior la empresa pierde dinero y no gana nada de beneficios. Posteriormente, NAVAPELLET S.L. empieza a ganar beneficios, pero viéndose reducidos, prácticamente a la mitad, en comparación con el escenario realista.

De igual modo, el flujo de caja (cash flow), se ve fuertemente reducido. No obstante, va aumentando a lo largo de los años al irse reduciendo la amortización correspondiente al préstamo. Se puede apreciar como el negocio tiene liquidez durante toda su vida para afrontar los pagos.

Por último, en la hoja de balance hay que añadir una nueva línea en los activos correspondiente al valor de inventario generado que se encuentra en stock. Este apartado del análisis se ve reducido al disponer de una menor caja en los activos y por tanto de unos menores beneficios para los socios en el pasivo.

En conclusión, en este escenario se obtienen resultados peores que en el escenario realista. No obstante, sigue siendo económicamente rentable el negocio consiguiendo el empresario unos beneficios de en torno a 14.103€ al año y la empresa cuenta con una liquidez a lo largo de toda su vida para hacer frente a los pagos.

9.8. Escenario optimista: Aumento del precio actual del pellet en un 5%.

Observando la buena previsión del pellet para los próximos años y su continuo aumento del precio a lo largo de los dos últimos años según se estudió en el capítulo de marketing, (Fig. 28), se estima un aumento de un 5% del precio actual del pellet en este escenario.

Actualmente, se estudiará como un escenario optimista, no obstante, es muy probable que en los años siguientes tenga lugar esta subida de precio, llegando a convertirse en escenario realista.

En este caso, a diferencia de lo que ocurría en el escenario pesimista, hay un aumento en los beneficios de la empresa, duplicando la cantidad obtenida del escenario realista.

Por otra parte, se cuenta con un gran flujo de caja que permite hacer frente a todos los pagos de la empresa con holgura. Se puede constatar que el negocio no entrará durante los años de vida del estudio en quiebra.

Por último, el valor de los activos y pasivos de la empresa se ve incrementado debido a que posee mayores beneficios, tanto en la tesorería (activos) como en los beneficios de sus socios (pasivos). Hay que resaltar que, a diferencia de los otros dos escenarios, en este caso, se produce un aumento en el valor financiero de la hoja de balance. Este incremento está potenciado por la obtención de unos mayores beneficios para el negocio.

En conclusión, un ligero aumento en el precio del producto final del pellet, se traduce en unos mayores beneficios para la empresa (96.589€), al igual que en la disposición de una mayor liquidez y un mayor valor de los bienes del negocio.

9.9. Análisis del punto de equilibrio.

Para comprobar que los análisis anteriores están realizados correctamente usaremos el punto de equilibrio. Para el análisis del punto de equilibrio se tendrá en cuenta el estudio de dos variables; ingresos y los costes fijos y variables. Para ello se realizará un gráfico y el punto de intersección es lo que se conoce como punto de equilibrio. Este punto permite averiguar el nivel de ventas necesarias para recuperar la inversión. En caso de que los ingresos no cubran los costes la empresa debe modificar su plan de operaciones y ventas hasta fijar dicho punto. A partir del punto de equilibrio la empresa empieza a conseguir beneficios. A continuación, se mostrarán cada una de las gráficas para cada alternativa. [63]

9.9.1. Escenario realista: Venta del 100% del producto producido

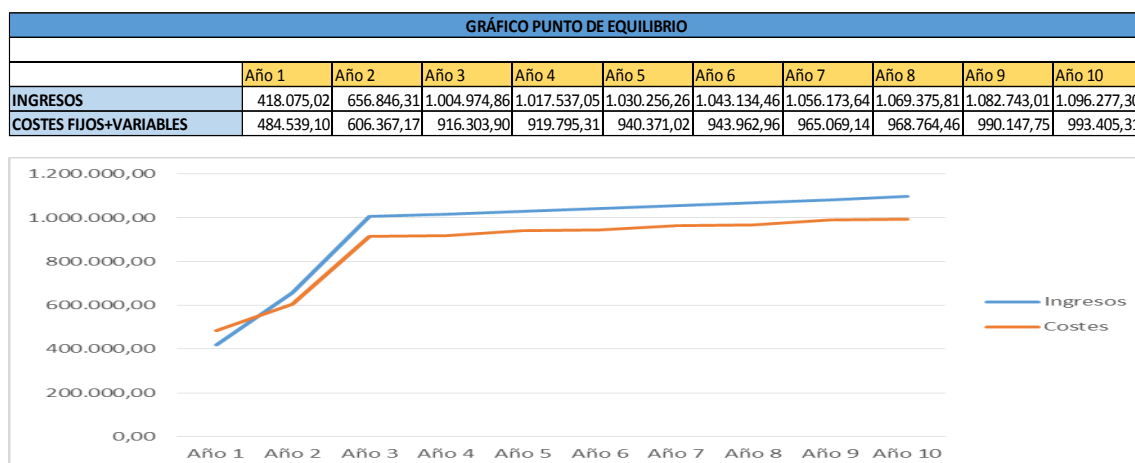


Fig. 9. 69. Punto de equilibrio del escenario realista.

A partir del segundo año, NAVAPELLET S.L. empieza a obtener beneficios y es una opción muy rentable para el negocio.

9.9.2. Escenario pesimista: venta del 95% del producto producido

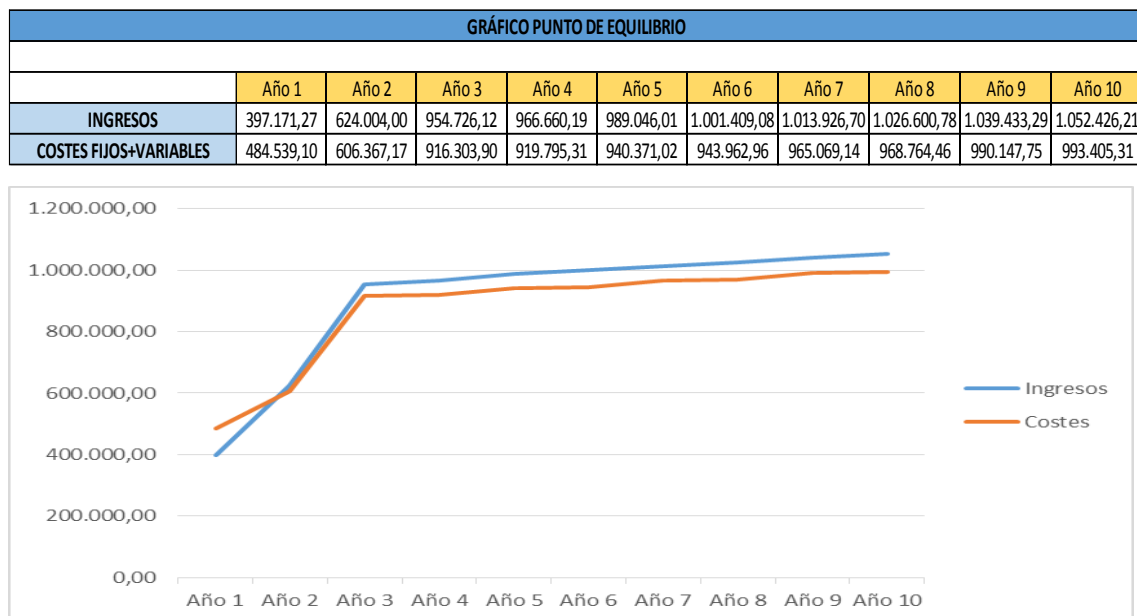


Fig. 9. 70. Punto de equilibrio del escenario pesimista.

A partir del tercer año se puede apreciar que se obtienen beneficios en este escenario, pero en menor medida que en el optimista.

9.9.3. Escenario optimista: aumento del precio actual del pellet en un 5%

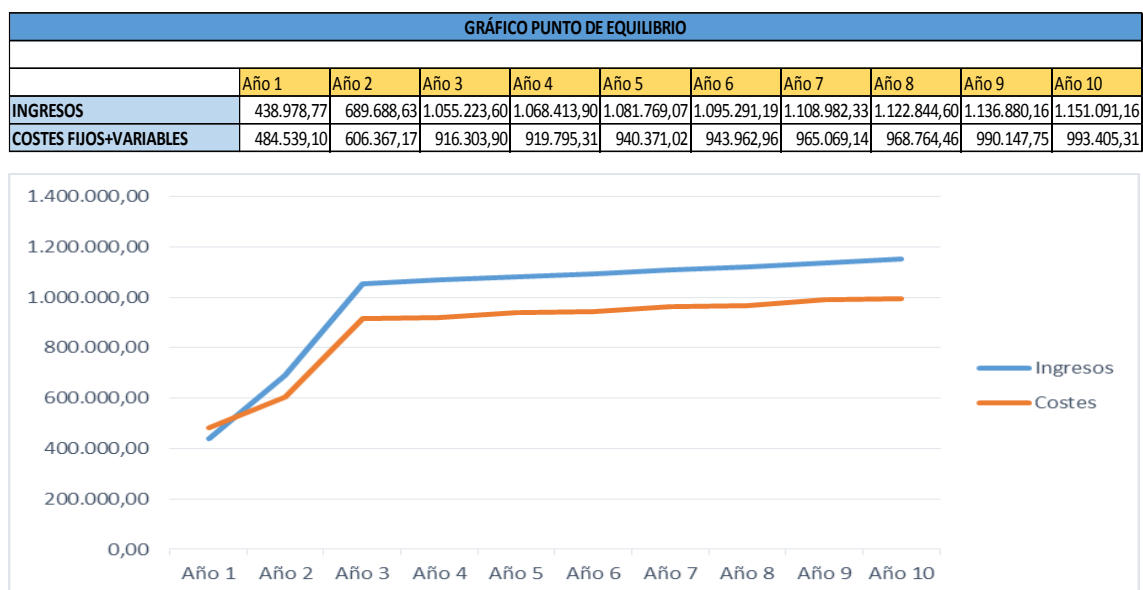


Fig. 9. 71. Punto de equilibrio del escenario subida de precio.

En este escenario se amortiza la inversión inicial prácticamente totalmente en el primer año y se empiezan a obtener grandes beneficios a lo largo de todos los años.

9.10. VAN y TIR.

A continuación, se estudiarán magnitudes como el VAN y el TIR y otros ratios de rentabilidad financiera para corroborar los escenarios que benefician a la empresa y aquellas situaciones que habría que rechazar y evitar implantar. [63]

9.10.1. Valor Actual Neto: VAN

El VAN permite conocer lo que se va a ganar o perder con una inversión mediante una actualización al presente de los flujos futuros de caja. Para ello es necesario traer los flujos de caja al presente mediante la aplicación de un determinado tipo de descuento. En el plan de negocio, el descuento utilizado, corresponde con el TMAR. El TMAR es un porcentaje que muestra la tasa mínima aceptable de rendimiento que muestra si el proyecto puede generar ganancias o no. Este porcentaje incluye la tasa de inflación aplicada a los flujos de caja. Ambas fórmulas se enumeran a continuación:

$$TMAR = \%CRED * (\%INT) + \%RP(\%PR + \%INFL + \%PR * \%INFL)$$

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^N \frac{FC_t}{(1+TMAR)^t}$$

Siendo: [64]

%CRED: % del crédito que hace frente a la inversión inicial (53%)

%INT: interés bancario del préstamo (5,91%)

%RP: % del capital social aportado para la inversión inicial (21%)

%PR: Prima de riesgo (suele ser en torno a 10%)

%INFL: inflación aplicada a los flujos de caja (1,25%)

Io: Inversión inicial del dinero total

FC: Flujo de caja cada año

T: año de estudio del flujo de caja

TABLA 9. 38. CÁLCULO TMAR Y VAN

VAN										
	%CRED	53,00%	%INT	5,91%	%RP	21,00%	%PR	10,00%	%INFL	1,25%
TMAR = %CRED*(%INT) + %RP(%PR+%INFL+%P	5,52%									

A continuación, se muestra en la tabla los resultados correspondientes para el VAN en cada uno de los escenarios. Se han obtenido dichos resultados mediante la aplicación de la ecuación previamente descrita.

VAN	
	TOTAL
Escenario optimista	1.328.212,22
Escenario realista	727.125,40
Escenario pesimista	8.185,50

Analizando el VAN se comprueba que se obtienen los mismos resultados que se constataban en los análisis anteriores. Todos los escenarios son rentables, sin embargo, una subida de precio mejora considerablemente los resultados obtenidos. Por otra parte, en caso de que durante todos los años se mantengan los precios (aplicando el IPC) y el nivel de ventas según la estimación, todavía sigue siendo muy rentable el negocio. Además, se puede observar como en el escenario pesimista se obtiene algo de beneficios a lo largo de los 10 años, pero ninguna empresa querría estar en esta situación (8.185,50 € de beneficios para los 10 años llevados a día de hoy). El TMAR está calculado teniendo en cuenta todos los porcentajes usados en el proyecto.

9.10.2. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

El TIR tiene correlación con el VAN, debido que a consiste en la búsqueda del descuento o tasa de rentabilidad que ofrece la inversión. Es decir, el porcentaje necesario para igualar el corriente de cobros y pagos y por tanto generando un VAN=0.

- Si el $TIR > TMAR$, el proyecto será aceptado.
- Si $TIR = TMAR$, no hay beneficios ni pérdidas para la empresa.
- Si $TIR < TMAR$, se debe rechazar porque no se obtiene la rentabilidad mínima exigida por la inversión.

El TIR habitual de las start-up y deseado, se encuentra en un rango del 25-30%, lo que equivale a duplicar el capital invertido en torno en tres años.

Su cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{FC}{(1+TMAR)^n}$$

Los resultados obtenidos para cada uno de los escenarios después de aplicar su fórmula son los siguientes:

TABLA 9. 39. CÁLCULO DEL TIR

TIR	
	TOTAL
Escenario optimista	35,26%
Escenario realista	25,66%
Escenario pesimista	5,89%

Se puede comprobar, que efectivamente, mediante el análisis del TIR se obtienen los mismos resultados para la aceptación de un proyecto u otro. Siendo por tanto el más rentable el escenario optimista con una subida de precio. También, este análisis nos deja claro que el escenario pesimista es económicamente rentable, pero por una pequeña holgura $5,52\% < 5,89\%$. Es decir, en caso de que la empresa atravesase a lo largo de la vida una situación de este tipo, va a sobrevivir, pero obteniendo prácticamente beneficios nulos

para sus socios y en caso de que ocurra algún otro factor externo negativo podría convertirse en la quiebra para el negocio.

A continuación, se muestran las gráficas TIR para ver la evolución de la rentabilidad a partir de distintos porcentajes TMAR aplicados.

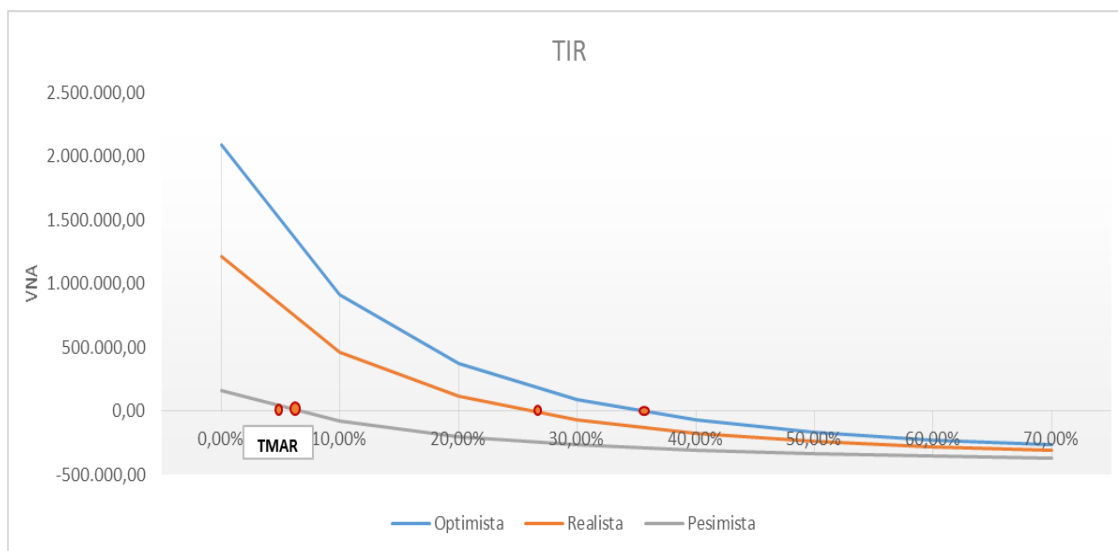


Fig. 9. 72. TIR en los escenarios.

9.11. Plan de rentabilidad de la inversión y capacidad financiera.

Será necesario estudiar mediante ratios de rentabilidad la eficiencia que tiene la compañía para emplear sus recursos y obtener beneficios. Es muy importante conocer cada uno de los componentes que forman el ratio y su significado para descifrar la eficiencia de la empresa. En el Anexo Ñ, se mostrará la obtención de los resultados para cada uno de los ratios del escenario realista. [63]

9.11.1. Ratio de endeudamiento

El ratio de endeudamiento mide la proporción de la deuda que tiene una empresa frente a sus recursos propios. Es decir, mide el grado de dependencia de la empresa con entidades bancarias o terceros. Para ello será necesario emplear el cociente entre las deudas tanto a corto como a largo plazo y dividirlo entre el pasivo total (patrimonio neto, pasivo corriente y no corriente).

$$\text{Ratio de endeudamiento (\%)} = \frac{\text{Deudas}}{\text{Pasivo}}$$

TABLA 9. 40. RATIO DE ENDEUDAMIENTO

Ratio de endeudamiento (%) R=Deuda/Pasivo										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Escenario optimista	57,46	52,78	45,84	38,37	31,59	25,02	19,04	13,35	8,14	3,27
Escenario realista	58,98	55,97	50,92	44,60	38,44	31,78	25,27	18,43	11,71	4,87
Escenario pesimista	60,30	59,28	56,43	51,89	46,72	40,36	33,71	25,81	17,32	7,60

Se puede observar como en los primeros años dicho porcentaje es mayor, por el gran endeudamiento que hay debido al préstamo bancario. A lo largo de los años, este porcentaje va disminuyendo, siendo el menor en el escenario optimista, al reducir la amortización del préstamo y al mismo tiempo obtener los mayores beneficios para sus socios.

9.11.2. Ratio de solvencia

Este ratio es el responsable de medir la capacidad que tiene la empresa de hacer frente a sus pagos. Este ratio lo tienen en cuenta las entidades financieras para analizar las operaciones de financiación que suelen pedir los clientes. Es interesante que salga en torno a 1,5. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Ratio de solvencia} = \frac{\text{Activo no corriente} + \text{activo corriente}}{\text{Pasivo no corriente} + \text{pasivo corriente}}$$

TABLA 9. 41. RATIO DE SOLVENCIA

Ratio de solvencia = Total Activos / Total pasivos										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Escenario optimista	1,74	1,89	2,18	2,61	3,17	4,00	5,25	7,49	12,28	30,58
Escenario realista	1,70	1,79	1,96	2,24	2,60	3,15	3,96	5,43	8,54	20,52
Escenario pesimista	1,66	1,69	1,77	1,93	2,14	2,48	2,97	3,87	5,77	13,16

Se puede observar como en los escenarios dicho ratio está en torno a 1,5 en los primeros años de vida. A medida que pasan los años en dichas alternativas, se dispara, significando que tiene una gran liquidez o una cantidad suficiente de activos para hacer frente a las deudas.

9.11.3. Ratio de liquidez

Mide la capacidad de la empresa para saldar las deudas de pago corriente. Mide la facilidad de la empresa de saldar sus deudas de corto plazo. Es muy parecido al ratio de solvencia, sin tener en cuenta las dudas a largo plazo ni los activos duraderos de la empresa. Se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Ratio de liquidez} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

TABLA 9. 42. RATIO DE LIQUIDEZ

Ratio de liquidez = Activo corriente / Pasivo corriente										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Escenario optimista	16,97	14,82	12,68	15,18	17,49	19,99	22,30	24,79	27,10	29,61
Escenario realista	15,72	12,75	10,14	11,53	12,74	14,15	15,38	16,82	18,08	19,55
Escenario pesimista	14,68	10,83	7,91	8,37	8,86	9,56	10,08	10,82	11,40	12,19

En todos los escenarios se observa que el negocio tiene suficiente activo corriente para hacer frente a las pequeñas deudas a corto plazo. Se puede ver que este ratio es superior al de solvencia ya que no tiene en cuenta la deuda a largo plazo del préstamo, la cual supone una gran cantidad de dinero. Por lo que, este ratio constata que no se entrará nunca durante los diez años en números rojos y por tanto en la quiebra del negocio.

9.11.4. Ratio ROE (Rentabilidad financiera)

Establece una unión entre los beneficios netos de la empresa y los recursos empleados para ello. Es el ratio que muestra el retorno para los accionistas, puesto que son los únicos que no tienen un sueldo fijo, si no varía dependiendo de los beneficios obtenidos de la empresa. Es el parámetro destinado a medir el rendimiento por cada unidad económica aportada en los fondos propios de la sociedad. Se establece mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$ROE = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Fondos propios}}$$

TABLA 9. 43. ROE

ROE = Beneficios netos / fondos propios (%)										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Escenario optimista	-50,79	16,93	33,06	31,06	25,67	24,91	21,14	20,92	18,11	18,22
Escenario realista	-66,94	4,41	20,09	21,73	17,70	19,21	15,88	17,26	14,49	15,86
Escenario pesimista	-82,00	-12,06	3,94	8,64	9,01	12,91	9,40	12,87	9,68	12,94

Se puede apreciar como en el primer año, o segundo también en caso del escenario pesimista, no es rentable para los inversionistas, ya que en este periodo no obtienen beneficios. No obstante, a lo largo de la vida de la empresa, los socios obtendrán en torno al 20% de los beneficios de NAVAPELLET S.L., es decir que, por una unidad invertida en el proyecto, se obtiene unas 20.

9.11.5. Ratio ROA (Rentabilidad económica)

El ROA mide la tasa de devolución producido por un beneficio económico, es decir, como de capaz es la empresa de convertir la inversión en beneficio neto. Cuanto mayor sea el ROA, es mejor. La fórmula para calcularlo es la siguiente:

$$ROA = \frac{BAIT}{\text{Activos totales}}$$

TABLA 9. 44. ROA

ROA =BAIT/Activos Totales (%)										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Escenario optimista	-17,97	13,98	26,70	27,90	25,39	26,48	24,04	25,05	22,75	23,77
Escenario realista	-23,73	6,12	16,29	18,82	16,93	19,48	17,44	19,99	17,87	20,52
Escenario pesimista	-28,74	-1,17	5,77	8,76	9,32	12,81	10,47	14,43	11,87	16,57

Se deduce a partir de los resultados, que en menor o mayor medida la empresa es capaz de convertir la inversión inicial en beneficios en prácticamente la misma proporción que la obtención de beneficios para los socios.

9.12. Conclusión del análisis financiero.

Se pueden obtener algunas conclusiones mediante los análisis realizados previamente.

Es importante diferenciar entre el Cash Flow y la cuenta de resultados. Una cuenta de resultados puede que salga negativa, como se ha visto en los escenarios en el primer año de la vida de la empresa. Esto significa que en dicho año la empresa no obtiene beneficios. No obstante, el Cash Flow nunca puede salir negativo pues eso indica que el negocio está en números rojos, la quiebra, y no puede hacer frente a los pagos de la empresa. En los escenarios estudiados, se obtiene que el negocio en las tres alternativas tiene beneficios y, además, tiene liquidez suficiente para hacer frente a distintos pagos y problemas.

Por otra parte, analizando las alternativas, hay que destacar que el negocio es económicamente rentable y viable en caso de que la producción sea superior o igual que 3.000 toneladas aproximadamente por año, es decir, la venta de la producción total de la madera disponible. Además, por recomendaciones de fabricantes de pellet la capacidad anual de las fábricas de pellet para poder conseguir beneficios coincide con esas 3.000 Tn. En caso de reducir las ventas por debajo de esta cantidad, los resultados son más perjudiciales. Se ha visto que vendiendo el 95% del producto no se llega a obtener pérdidas, no obstante, los resultados no son deseados por ningún empresario. Se recibe como beneficios, la mínima cantidad para mantener con vida a la empresa.

En caso de que ocurra el escenario realista y el optimista, muy probable por todas las previsiones de futuro, se obtienen muy buenos resultados. Hay que destacar que en el primer año hay pérdidas, aunque suele ser normal en la mayoría de negocios, hasta que se estabilizan las ventas y la producción. En los años siguientes, los beneficios de NAVAPELLET S.L. se van incrementando, pudiendo ver como en los años impares el beneficio es menor debido a los cursos de formación impartidos en la empresa y el vestuario para sus empleados. Si se analiza el Cash Flow, se puede observar como el negocio tiene liquidez suficiente para hacer frente a los posibles pagos que pueda sufrir a lo largo de su vida. En cuanto a la hoja de balance, coinciden los activos con las responsabilidades de la empresa. Además, se puede observar como a lo largo de los años la deuda del préstamo se ve reducida y liquidada y al mismo tiempo el incremento del

efectivo aumenta las reservas de la empresa. A la vista de banqueros a lo largo de los años, muestra que tiene gran capacidad para hacer frente a las deudas y además aumenta sus beneficios, dejando una permisibilidad a sus clientes para el pago del producto final.

Se puede constatar que tanto un ligero aumento del precio del pellet como una bajada en el porcentaje de las ventas, desencadenan escenarios muy distintos determinando la aceptación o el rechazo del proyecto.

Si se decide arriesgarse a implantar NAVAPELLET S.L. y sucede el escenario pesimista provocado por una crisis o una reducción en el uso de esta fuente energética, el negocio no obtendría los beneficios para sus socios deseados. En ese caso sería necesario una reorganización del plan de operaciones o campañas de marketing y un ajuste del precio del producto final.

10. PLAN LEGAL

Una vez que se haya terminado de analizar los pasos y aspectos a tener en cuenta para la elaboración del plan de negocio, se haya comprobado su viabilidad económica, se va a estudiar todas las etapas a ejecutar para la creación de un plan de una empresa, así como la forma jurídica elegida para NAVAPELLET S.L. Además, se citarán las diversas leyes y normas que debe cumplir una empresa dedicada al sector del pellet.

10.1. Forma jurídica.

La forma jurídica de una empresa depende de muchos factores como el número de socios que la componen, la responsabilidad para responder a las deudas por parte de los socios, la financiación, el capital mínimo para constituir el negocio y la actividad que se va a realizar. Algunas de las posibles formas jurídicas propuestas por el Ministerio de industria, comercio y turismo son las siguientes:

TABLA 10. 45. FORMAS JURÍDICAS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA

Tipo de empresa	Nº socios	Capital	Responsabilidad
Emprendedor de Responsabilidad Limitada	1	No existe mínimo legal	Ilimitada con excepciones
Sociedad Anónima	Mínimo 1	Mínimo 60.000 euros	Limitada al capital aportado en la sociedad
Sociedad Limitada de Formación Sucesiva	Mínimo 1	No existe mínimo legal	Limitada al capital aportado en la sociedad
Sociedad Limitada Nueva Empresa	Mínimo 1 Máximo 5	Mínimo 3.000 Máximo 120.000	Limitada al capital aportado en la sociedad
Sociedades Profesionales	Mínimo 1	Según la forma social que adopte	Limitada al capital aportado en la sociedad
Sociedad de Responsabilidad Limitada	Mínimo 1	Mínimo 3.000 euros	Limitada al capital aportado en la sociedad

Nota: Formas jurídicas dependiendo de la creación de la empresa. [65]

Tras analizar las distintas sociedades mercantiles a través de la página CIRCE, se ha decidido que la empresa NAVAPELLET S.L, se va a crear como una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L) donde tendrá un único accionista como propietario del negocio y aportará un capital social de 100.000€, del total 466.648,80€. [66]

10.1.1. Descripción

Este tipo de sociedades pueden estar compuestas por un máximo de 5 socios, en el caso de NAVAPELLET S.L., 1, cuya responsabilidad está limitada al dinero aportado inicialmente, siendo el mínimo de 3.000€, y teniendo que pagar los impuestos de sociedades. En la tabla siguiente se muestra un resumen de estos datos:

Nº de socios	Responsabilidad	Capital	Fiscalidad
1	Limitada	100.000 €	Impuestos sobre sociedades

Fig. 10. 73. Características de la forma jurídica de NAVAPELLET S.L.

10.1.2. Normativa

Las leyes que rigen a dicha forma jurídica son las siguientes: [65]

- Real Decreto Legislativo 1/2010, regula la ley de Sociedades de Capital.
- Real Decreto 421/2015, de 29 de mayo, se aprueban los estatutos tipo de las sociedades de responsabilidad limitada.
- Orden JUS/1840/2015, se aprueba el modelo de escritura pública en la sociedad mercantil, así como la relación de las actividades realizadas.
- Real Decreto-ley 13/2010, aprueba y fomenta la inversión y la creación de empleo.
- Ley 14/2013 de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.

10.1.3. Características

- El capital mínimo para la creación de la empresa corresponde con 3.000€, sin tener un máximo como límite.
- La constitución de la empresa se puede hacer de manera rápida mediante forma presencial o telemática.
- El capital inicial aportado es lo que limita la responsabilidad de los propietarios de la empresa ante las deudas sociales.
- Solo puede haber como máximo cinco socios y no hay mínimo, puede que esté formado tan solo por un socio.
- El nombre de la empresa es libre, pero debe figurar las siglas S.L o S.R.L.

Será necesario llevar a cabo ciertas operaciones administrativas para la creación del negocio. Estos trámites son los necesarios para constituir una empresa en una localidad. Dichos trámites tienen una duración media en total de un mes y medio como máximo y suponen un coste de tramitación de en torno a 800 € por los impuestos, bancos, notarías, etc.

- Certificación negativa del nombre de la empresa. Es decir, es necesario comprobar que no exista otra empresa con dicho nombre Navapellet. Dicho trámite se tiene que realizar en el Registro Mercantil Central.
- Obtener el número de identificación fiscal a través de la Agencia Tributaria (AEAT).
- Firma de la escritura de constitución de la empresa que incluye todos los datos personales de la sociedad (socios, domicilio, capital aportado por cada socio). Este documento se firma en una notaría.
- Pago del impuesto de transmisión patrimonial, jurídico y constitución de una empresa en Hacienda, el cual supone el 1% del capital inicial aportado.
- Inscripción de la empresa junto justificante del pago del impuesto en el Registro Mercantil Provincial.

10.2. Puesta en marcha de la empresa.

Además, de todos los procesos previamente descritos para implementar el plan de negocio, una nueva empresa es esencial que realice otros procesos en muchos otros organismos para verse finalmente creada, legalizada y poder iniciar con su nueva actividad en el sector. Los pasos a seguir según CIRCE son los siguientes: [66]

10.2.1. Trámites generales

1. Dar de alta a la sociedad en el censo de empresarios (AEAT) para poder iniciar con la actividad.
2. Dar de alta a la sociedad en la Seguridad Social: sus socios y administradores en la Tesorería General.
3. Legalización del libro de actas en el Registro Mercantil destinado a resumir los asuntos debatidos y acuerdos pactados.
4. Legalización del libro diario y libro de inventario en el Registro Mercantil para que los empresarios tengan un control de sus cuentas.

10.2.2. Trámites para la contratación de personal

1. Afiliación y número de la Seguridad Social a través de la Tesorería General.
2. Alta de los trabajadores en el Régimen de Seguridad Social para asegurar una cotización para el trabajador.
3. Alta de los contratos en el servicio público de empleo estatal.
4. Inscripción de la empresa en la Seguridad Social proporcionándola un número para la identificación.
5. Comunicar la apertura a la Consejería de Trabajo. Antes de empezar el negocio es necesaria una inspección para dar el visto bueno a las condiciones laborales.
6. Alta de los contratos en el servicio público de empleo estatal.
7. Obtención de calendario laboral.

10.2.3. Trámites de licencias

1. Obtener la licencia de obras y apertura en el Ayuntamiento de Los Navalucillos, junto a un plan de proyecto por superar los 400m².
2. Inscripción en el organismo de Energía de Castilla-La Mancha.

Con el fin de obtener la obtención de la licencia será necesario presentar la Declaración responsable a la Junta de Castilla-La Mancha.

Debido a que el emprendedor va a gestionar datos de carácter personal de los trabajadores y clientes se deberá registrar en la Agencia Española de Protección de Datos cumpliendo por tanto con la Ley de la Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

A fin de tener protección jurídica de la marca NAVAPELLET será necesario registrarlo en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

10.2.4. Puesta en marcha de forma telemática

Hoy en día para la creación de la empresa (Sociedad Limitada) y su puesta en marcha también se puede realizar de forma electrónica a través de Internet, sin necesidad de desplazarse. Para ello el empresario será necesario que firme el Documento Único Electrónico (DUE). Sin embargo, previamente, será necesario que elija el nombre de la empresa y que aporte el capital social. Por lo tanto, el único desplazamiento necesario en todo el proceso de creación del negocio será acudir a la notaría.

10.3. Legislación vigente.

En todo el plan de negocio se han tenido que tener tomar decisiones, las cuales están fundamentadas y tienen que cumplir una serie de normativas. A continuación, se enumerarán y se describirán brevemente algunas de las leyes que se deben cumplir para la implementación del nuevo negocio, NAVAPELLET S.L.

- ❖ Normativa Comunitaria de la directiva 2009/28/CE del 200, cuyo objetivo es el fomento de las nuevas energías renovables para conseguir el objetivo global de 20-20-20. Reducir el 20% del consumo de energía, reducir un 20% las emisiones de efecto invernadero y para el 2020 tener un 20% de consumo de energías renovables.³⁶
- ❖ El artículo 78 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible, plantea la aprobación de planes enfocados a las energías renovables a fin de alcanzar los objetivos establecidos para el 2020.³⁷
- ❖ PER 2011-2020 consiste en un plan a establecer para conseguir los objetivos propuestos.³⁸
- ❖ Ley 43/ 2003 de Montes, modificada en 2015, obliga a los propietarios o titulares de los montes a obtener las herramientas necesarias para la gestión forestal. En uno de sus artículos 32.3, vienen establecidos los posibles aprovechamientos posibles de las materias primas (madera, corcho, resina).³⁹

³⁶ Normativa Comunitaria de la directiva 2009/28/CE del 200, (BOE núm. 140, de 23 de abril de 2009)

³⁷ Ley 2/2011 de Economía Sostenible, (BOE núm. 55, de 5 de marzo de 2011)

³⁸ El PER 2011-2020 ha sido aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros y da cumplimiento a lo exigido por la Directiva 2006/32/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos (Diario Oficial de la UE, 27.4.2006).

³⁹ Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, (BOE núm. 280, de 21 de noviembre de 2003)

- ❖ Ley 3/2008 de Montes y Gestión Forestal Sostenible, para seguir estableciendo el ordenamiento administrativo de los montes y por ello conservar y proteger el territorio, mejorarlo, etc.⁴⁰
- ❖ El Reglamento 2015/1189 de la Comisión Europea diseña los requisitos necesarios para el funcionamiento de las calderas usando combustibles fósiles con poder calorífico igual o inferior a 500W.⁴¹ [67]
- ❖ El Real Decreto 818/2018 obliga a todos los biocombustibles consumidos en uso doméstico a contar con las certificaciones específicas establecidas mediante las normas UNE-EN-ISO.⁴²
- ❖ Ley 15/2011, surge con el objetivo de promover la creación de empresas y por tanto de empleo a través de medianas y pequeñas empresas, simplificando trámites legales, financiación y el posterior desarrollo.⁴³
- ❖ Ley 22/2011 en julio establece la regulación de la gestión de los residuos y por tanto la reducción de los mismos para obtener una mayor eficiencia de los recursos empleados.⁴⁴
- ❖ Ley 21/1992 en julio, la cual establece las bases para la creación y ordenación del sector y actividades industriales.⁴⁵
- ❖ Certificaciones EN-Plus para demostrar la calidad y características del pellet. Estas certificaciones son proporcionadas por AVEBIOM, asociación compuesta por varios fabricantes de pellet.

En cuanto a la normativa obligatoria para la constitución de una empresa es la siguiente:

- ❖ Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD), 15/1999 de diciembre. Las entidades deben de cumplir con las garantías para la protección, privacidad e intimidad del tratamiento de los datos personales que posee.⁴⁶

⁴⁰ Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha (BOE núm. 193, de 11 de agosto de 2008)

⁴¹ Reglamento 2015/1189 sobre los requisitos de las calderas con combustible sólido (BOE núm. 193, de 28 de abril de 2015)

⁴² Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos (BOE núm. 164, de 7 de julio de 2018)

⁴³ Ley 15/2011, de 15 de diciembre, de Emprendedores, Autónomos y Pymes (BOE núm. 74, de 27 de marzo de 2012)

⁴⁴ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE núm. 181, de 29 de julio de 2011)

⁴⁵ Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE núm. 176, de 23 de julio de 1992)

⁴⁶ Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (BOE núm. 298, de 14 de diciembre de 1999)

- ❖ Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 en noviembre y Real Decreto 39/1997 en enero para aprobar el Reglamento de los Servicios de Prevención. So todas las medidas y actividades que la empresa debe implantar para evitar posibles riesgos y peligros en la empresa.⁴⁷

En cuanto a los acuerdos internacionales firmados con el resto de países se incluyen:

- ❖ Protocolo de Kyoto, firmado primeramente en 1997 por 195 países, con el objetivo de reducir las emisiones de los países desarrollados. En 2015 Europa ratificó en la enmienda de Doha, donde se comprometió a otro segundo compromiso. [68]
- ❖ Acuerdo de París, firmado en 2015 por 55 países para limitar el calentamiento del planeta en 2°C.

Todas estas leyes son normas que el negocio debe cumplir a la hora de la creación del mismo o durante toda su vida para que la actividad realizada se haga dentro de los límites de la legalidad.

⁴⁷ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE núm. 27, de 31 de enero de 1997)

11. CONCLUSIONES

El consumo del pellet de madera ha crecido exponencialmente en los últimos años. Dicha fuente energética es principalmente usada a nivel doméstico. A pesar de que España es uno de los países europeos con mayor superficie forestal, sin embargo, se mantiene en la cola en el consumo de pellet. Esta tendencia está cambiando gracias a las ayudas proporcionadas por el Estado para fomentar los biocombustibles.

Además, los consumidores están empezando a apreciar los diversos beneficios que proporciona el uso de esta fuente energética, tales como el fomento del poblamiento de zonas rurales con la consecutiva generación de trabajos y mejoramiento de su economía, el ahorro económico de los clientes, la reducción de las emisiones nocivas a la atmósfera, el aprovechamiento de residuos forestales, y el mantenimiento de precios constantes y competitivos.

Según el análisis de mercado se ha constatado que el sector del pellet se encuentra en su fase de crecimiento, lo que permite todavía la entrada de nuevas empresas. Esta falta de oferta ha causado que la demanda no haya sido satisfecha en los últimos años en España, produciéndose roturas de stock. El análisis de mercado en la comarca de la Jara, en la que se encuentra Los Navalucillos, evidencia que no hay suficiente competencia potencial, por lo que NAVAPELLET S. L. podría captar el 12% del mercado objetivo.

No obstante, para captar ese porcentaje del mercado, NAVAPELLET S.L debe llevar a cabo una estrategia basada en realizar una buena campaña de marketing en los primeros años del negocio para dar a conocer su producto al mayor número de personas y ofrecer un pellet de calidad y un buen servicio a sus clientes. No obstante, es imprescindible que NAVAPELLET S.L. siga invirtiendo, en años posteriores, parte de sus beneficios en posicionar su producto entre los consumidores, mediante la contratación de cuñas publicitarias, el posicionamiento SEO para su página web, la habilitación de distintos canales de distribución dependiendo de las tendencias del mercado. En esta campaña de marketing, se ha hecho una previsión de posibles ventas en el primer año, de en torno a 1.000 Tn, en el segundo año, de 1.680 Tn y, finalmente, se ajustará la producción a las 3.000Tn, lo que corresponde al 12% del mercado.

NAVAPELLET S. L. se diferencia de la competencia en el procedimiento de adquisición de la materia prima, mediante un contrato firmado con el Ayuntamiento de Los Navalucillos, que licita la extracción de la madera de unos de los polígonos forestales de su término municipal. Este contrato garantiza un precio estable y fijo por el aprovisionamiento de la materia prima durante los próximos diez años, que redundará en la reducción de sus costes de producción y, por tanto, de la consecución de mayores beneficios. Esta diferenciación será mayor en épocas de escasez de la materia prima y, por tanto, de los precios de adquisición que no afectará a NAVAPELLET S.L., dado el contrato existente. Otra forma de diferenciación de la competencia es a través del servicio a los clientes de un pellet de calidad certificado mediante AVEBIOM con el sello de EnPlus A1.

En lo que respecta al tema de operaciones, se ha decidido subcontratar una empresa responsable de la extracción y el transporte de la materia prima a la nave, con el objetivo de que NAVAPELLET S.L. tan solo realice el proceso de pelletizado y su distribución. Se ha adquirido la maquinaria necesaria de segunda mano de un contacto de confianza que asegura su buen estado, a fin de abaratar los costes iniciales de la inversión.

La empresa trabajará con una capacidad de 1Tn/h, trabajando con una plantilla de tres personas en tareas de fabricación en un turno durante los dos primeros años y a partir del tercer año será necesario ampliar esta plantilla hasta seis personas, trabajando en dos turnos. NAVAPELLET S.L. necesitará, por tanto, una plantilla total de seis trabajadores durante los dos primeros años y de nueve a partir del tercer año para hacer frente al aumento de la producción.

El análisis financiero evidencia también que para que el negocio sea viable económicamente es necesario que tenga una producción mínima al año de más de 2.700 Tn o, en caso contrario, un incremento del precio inicialmente establecido. En todos los escenarios estudiados, según las previsiones futuras de mercado (venta de 3.000 Tn, que representa el 100% del pellet producido, venta del 95% de la producción y venta del 100% de la producción con un aumento del precio en un 5%) se constata que el negocio sería económicamente rentable. Sin embargo, se puede apreciar que ligeras variaciones en el precio o en la cantidad vendida determinan considerablemente la rentabilidad y obtención de beneficios para el negocio.

En caso de que ocurra el escenario realista y más probable (venta del 100% de la producción), se obtendrían resultados muy positivos. Los ratios conseguidos evidencian una buena liquidez para hacer frente a los pagos y un buen uso de los recursos para conseguir los beneficios y amortizar sus deudas. Se obtiene un VAN de 727.125,40 €, un TIR de 25,66%, y un plazo de recuperación de 3 años y medio, siendo, por tanto, un buen proyecto start-up para los inversionistas. El escenario optimista (venta del 100% de la producción con un aumento del precio en un 5%), es también probable, dadas las buenas previsiones futuras que se esperan para este sector. El escenario de venta de una producción del 95%, si bien sería todavía económicamente viable, se considera, en cambio, poco probable.

Una disminución de la venta por debajo de las 2,700 Tn, alimentada por la disminución de la demanda debido a una crisis puntual, implicaría que el negocio no es económicamente rentable y sería necesario cambiar la estrategia de la empresa o desarrollar nuevos productos sustitutivos.

No obstante, la previsión futura es de aumento de la demanda de este biocombustible y, por tanto, de aumento del precio del producto final. Por ello, la apertura de NAVAPELLET S. L. en el municipio de Los Navalucillos, con las características de extracción, producción y distribución estudiadas, es aconsejable y viable para los posibles inversores. No obstante, se estudiarán algunas sugerencias para el plan de negocio y algunas alternativas de biomasa de fácil obtención si el futuro no es como el previsto.

11.1. Posibles sugerencias.

Desde el punto de vista de la adquisición de la biomasa, sería recomendable negociar con el Ayuntamiento de Los Navalucillos un mayor volumen de madera para procesar. De esta forma se aseguraría el abastecimiento de materia prima para cubrir con toda la demanda y aumentar, incluso, la capacidad prevista, permitiendo producir más de las 3.000 Tn disponibles. [9]

Asimismo, sería necesario contar con más de una empresa subcontratada responsable de la extracción y preparación de la astilla, con el objetivo de garantizar el aprovisionamiento continuo de la madera para la fabricación del producto.

En el área de la distribución, es necesario evaluar si la venta con envío a domicilio cuenta con el volumen de pedidos suficientes como para rentabilizar el reparto mediante un vehículo propio de la empresa o sería mejor subcontratar a una empresa logística responsable de efectuar el reparto y cuyos costes fueran asumidos por el cliente. En los primeros años de vida del negocio, donde hay un menor nivel de ventas es mejor opción la contratación del transporte logístico. Sin embargo, será necesario establecer unas condiciones y un coste reducido para que el incremento del precio asociado al transporte no sea un inconveniente para los clientes.

Es de vital importancia hacer campañas de marketing ajustadas a determinados objetivos para promocionar el producto, controlando el precio de venta del pellet en el sector para permanecer ligeramente debajo del precio medio que establezcan los competidores para captar mayor porcentaje de clientes.

Con objeto de optimizar el proceso de producción a una capacidad superior a las 3.000 Tn, habría que realizar un dimensionamiento de la maquinaria, al igual que de las naves.

La formación de los empleados es también fundamental para asegurar que todo el personal de la empresa conozca todos los procesos, tendencias y evoluciones que está experimentando el sector y no quedarse de esta manera estancados.

11.2. Expectativas para el futuro.

A pesar de las buenas expectativas de futuro en el negocio del pellet, alimentadas por la creciente concienciación medioambiental de la sociedad y por los compromisos internacionales asumidos por los gobiernos, se van a analizar otras alternativas posibles para asegurar la viabilidad de la empresa en el futuro en caso de caída del sector. De esta manera se podrían usar las instalaciones e inversiones iniciales de la empresa diversificando la producción o especializándose en la tendencia específica de cada momento. [9]

Una de las posibles alternativas consiste en el pienso de los animales. Actualmente, se están comercializando los gránulos de comida para animales en el formato de pellet ya que optimiza la asimilación del pienso en los animales y conserva

mejor las características y nutrientes vitales de los mismos. De este modo, se podría usar toda la maquinaria específica del pellet, para la fabricación de dichos gránulos, siendo únicamente necesario el cambio correspondiente del aprovisionamiento y suministro de la materia prima. En este caso habría que suministrar cereales o semillas para la elaboración del alimento según LaraVital. [69]



Fig. 11. 74. Pienso de animal en pellet. [70]

Otra de las alternativas posibles a implantar sería la fabricación de pellet a partir de la madera del olivo. De la misma manera que hace unos 10 años, la madera de pino tenía escaso valor, consiguiéndola de los bosques prácticamente gratis por el simple hecho de desbrozarlos, es lo que está sucediendo actualmente con la madera procedente del olivo. En cambio, hoy en día, la madera de pino es altamente valorada por el sector que ha surgido, alcanzando precios de adquisición de la materia prima sin procesar de 27 €/Tn, aproximadamente. Sin embargo, grandes volúmenes de madera de olivo procedentes de las podas en los meses de primavera son considerados residuos representando un coste elevado a los agricultores por su eliminación.

A pesar de que este tipo de pellet no es empleado usualmente por tener un mayor porcentaje de generación de ceniza y no tener el reconocimiento del pellet de pino, posee un gran poder calorífico. Por otra parte, su madera consigue porcentajes de humedad inferiores a los del pino, permitiendo de este modo ahorrar costes en energía (secado del tromel). Dejando secar la materia prima durante un año, es decir, de cosecha en cosecha, se obtendrían los niveles de humedad del 10-12% deseado. Eso significa una reducción significativa de los costes asociados a la producción, llegando a conseguir precios de 14-15€/Tn (Anexo O) de astilla procesada en fábrica.

No obstante, será necesario realizar un plan de marketing, una comercialización del producto adecuada y una certificación del pellet para posicionarlo al mismo nivel que la competencia. El resto de equipos e inversiones del proyecto se mantienen iguales.

Es un sector todavía desconocido, en el que no hay todavía ningún fabricante en España, sin embargo, de cada vez se oye con más fuerza en las ferias de biomasa la promoción de esta posible alternativa.



Fig. 11. 75. Pellet de olivo. [71]

BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. Arizcun, “Consideraciones sobre el escenario cambio de modelo energético”, *Economistas sin Fronteras, La energía. Retos y problemas*, Dossieres EsF, n.º 24, pp.6-9, invierno 2017. [En línea] Disponible en: ecosfron.org/wp-content/uploads/Dossieres-EsF-24-La-energía.pdf (Acceso: febrero 2019)
- [2] APPA (Asociación de empresas de energía renovable), “Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España”. APPA. Disponible en: https://www.appa.es/wp-content/uploads/2018/10/Estudio_del_impacto_Macroeconomico_de_las_energias_renovables_en_Espa%C3%B1a_2017.pdf (Acceso: febrero 2019)
- [3] C. Amengual Romaní y A. Triguero Gil, “Implantación central de biomasa forestal y aprovechamiento de las masas forestales”, Proyecto fin de carrera, Dpto. de Organización Industrial, Escola Politècnica Superior d’Edificació de Barcelona, Barcelona, España, 2013. [En línea] Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18927/MEMORIA.%20IMPLANTACI%C3%93N%20PLANTA%20DE%20BIOMASA%20Y%20APROVECHAMIENTO%20DE%20MASAS%20FORESTALES.%20AUTORES-CARMEN%20AMENGUAL%20ROMAN%C3%8D%20Y%20%C3%81LVARO%20TR-1.pdf> (Acceso: febrero 2019)
- [4] P. Prieto, “En la encrucijada entre las energías fósiles y las energías renovables”, *Economistas sin Fronteras, La energía. Retos y problemas*, Dossieres EsF, n.º 24, pp.10-14, invierno 2017. [En línea] Disponible en: ecosfron.org/wp-content/uploads/Dossieres-EsF-24-La-energía.pdf (Acceso: febrero 2019)
- [5] Foncala. (s.f.) “La calefacción con biomasa en forma de gránulos es seguro, limpio, económico y preserva el medio ambiente”. [En línea]. Disponible en: <https://foncala.com/biomasa/> (Acceso: febrero 2019)
- [6] IDAE, “Energía de la biomasa”, Manuales de energías renovables, vol. 7, n.º 2, pp. 1-140, oct. 2007 [En línea] Disponible en: https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10374_Energia_de_la_biomasa_07_28e17c9c.pdf (Acceso: febrero 2019)
- [7] D. Sánchez, “Biocombustibles y Calderas de Biomasa, La biomasa una oportunidad para las entidades locales”, *CENER*, presentada en el Congreso Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y Ministerio de economía y competitividad, Arbizu, 11 jun., 2012. [En línea] Disponible en: http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/212/172/4biomasa_cener_david_sanchez.pdf (Acceso: febrero 2019)

- [8] Venta de pellet.es. (s.f.) “Venta de pellet en Rusia”. [En línea]. Disponible en: <https://ventadepellet.es/venta-de-pellet-en-rusia/> (Acceso: febrero 2019)
- [9] C. López Moreno, “Estudio de viabilidad y plan de negocio de un centro productivo para valorización de biomasa y residuos forestales”, Trabajo fin de grado, Dpto. de Organización Industrial, Universidad Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Madrid, España, 2017. [En línea] Disponible en: oa.upm.es/47322/1/TFG_CARLOS_LOPEZ_MORENO.pdf (Acceso: marzo 2019)
- [10] J. Díaz. “Biomasa Térmica en Europa y en España, El camino hacia la independencia de los combustibles fósiles”, AVEBIOM, Septiembre 2010. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/TFG%20documentos%20pellet/ESTRATEGIA/mercado%20pellet%20en%20europa.pdf> (Acceso: marzo 2019)
- [11] D. Thrän et al. “Global Wood Pellet Industry and Trade Study 2017”, *IEA Bioenergy*, Task 40, pp. 1- 243, junio 2017. [En línea] Disponible en: http://task40.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/09/IEA-Wood-Pellet-Study_final-2017-06.pdf (Acceso: marzo 2019)
- [12] J.A. Romero Vázquez, “Producción y consumo de pellets en España”. Avatar Energy, Febrero 2019. Disponible en: <https://avatarenergia.com/produccion-de-pellets/> (Acceso: marzo 2019)
- [13] AVEBIOM, “El 85% del pellet fabricado en España está certificado con el sello de calidad ENplus®”, RETEMA, Enero 2019. Disponible en: <https://www.retema.es/noticia/el-85-del-pellet-fabricado-en-espana-esta-certificado-con-el-sello-de-calidad-enplus-vwFCI> (Acceso: marzo 2019)
- [14] Futureenergy, (enero 2019). “El 85% de la producción nacional de pellet cuenta con el sello de calidad ENplus® que gestiona Avebiom”. [Internet]. Disponible en: <https://futureenergyweb.es/tag/valorizacion-energetica/> (Acceso: marzo 2019)
- [15] J. Díaz González, “La biomasa, clave para frenar el vertiginoso proceso de despoblación en el medio rural”, Interempresas net., febrero 2019. Disponible en: <http://www.interempresas.net/Grandes-cultivos/Articulos/233293-La-biomasa-clave-para-frenar-el-vertiginoso-proceso-de-despoblacion-en-el-medio-rural.html> (Acceso: marzo 2019)
- [16] P. Rodero, “Precios de los biocombustibles sólidos a cliente final 1T/2018”, *Bioenergy International*, primavera 2018. Disponible en: <https://bioenergyinternational.es/precios-de-los-biocombustibles-solidos-a-cliente-final-1t2018/> (Acceso: marzo 2019)
- [17] P. Rodero, “El mercado de los pellets en España”, *Bioenergy International*, n.º 40, verano 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bioenergyinternational.es/mercado-de-los-pellets-en-espana/> (Acceso: marzo 2019)

- [18] M. de Gregorio, “Situación y perspectivas de la biomasa en España”. Bioplat, Marzo 2017. Disponible en:
http://www.pfcyl.es/sites/default/files/biblioteca/20170321_mdg_bioplat_1.pdf
(Acceso: marzo 2019)
- [19] G. Izquierdo Llanes, “España en cifras 2017”, INE, España, 2017. Disponible en:
https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2017/index.html#2 (Acceso: marzo 2019)
- [20] Educación Forestal. (13 de octubre de 2013.). “España forestal en cifras”. [En línea]. Disponible en: <http://almazcara.forestry.es/2013/10/espana-forestal-en-cifras.html>
(Acceso: marzo 2019)
- [21] INCA Y AGRESTA, “Situación de los bosques y del sector forestal en España”, SECF, España, 2010. Disponible en:
<https://www.congresoforestal.es/fichero.php?t=12225&i=531&m=2185> (Acceso: marzo 2019)
- [22] M. Cabrera et al., “Evaluación del potencial de energía de la biomasa”, IDAE, España, Estudio técnico PER 2011-2020, 2011. Disponible en:
www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11227_e14_biomasa_A_8d51bf1c.pdf
(Acceso: marzo 2019)
- [23] ESEeficiencia, “El número de instalaciones de calefacción con biomasa creció más de un 23% en 2017, según Avebiom”, ESEeficiencia, Mayo 2018. Disponible en:
<https://www.eseficiencia.es/2018/05/02/numero-instalaciones-calefaccion-biomasa-crecio-mas-23-2017-segun-avebiom> (Acceso: marzo 2019)
- [24] E-Commerce/E-business. (15 de mayo de 2010). “Ciclo de vida del producto”. [Internet]. Disponible en: <http://e-commerce-bussines.blogspot.com/2010/05/ciclo-de-vida-del-producto.html> (Acceso: marzo 2019)
- [25] E.García, “Observatorio de precios de productos forestales”, REDFOR, Septiembre 2015. Disponible en: http://selvicultor.net/redfor/wp-content/uploads/Observatorio-de-precios_Madera-de-trituracion_Sep_2015.pdf (Acceso: marzo 2019)
- [26] Diputación de Toledo. (s.f.). “Carácter comarcal del programa”. [En línea]. Disponible en: <https://www.diputoledo.es/global/19/369/1111> (Acceso: marzo 2019)
- [27] Google Maps. (s.f) “Los Navalucillos”. [En línea]. Disponible en:
<https://www.google.com/maps/place/Los+Navalucillos,+Toledo/@39.6466993,-4.7105194,65710m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd6a91345e60aa39:0x8bd277c4b01b18ca!8m2!3d39.664984!4d-4.6424521> (Acceso: marzo 2019)
- [28] J. Escudero Cuevas, “Cómo se elabora un modelo Canvas”. Emprendedores, 21 de febrero de 2019. <https://www.emprendedores.es/gestion/a27644/modelo-3/> (Acceso: marzo 2019)

- [29] Christian Rojas, Medium. (25 de octubre de 2018). “Propuesta de valor y análisis Pestel-Porter”. [En línea]. Disponible en: <https://medium.com/@christian.rojas/propuesta-de-valor-y-analisis-pestel-porter-c1bb5265f486> (Acceso: marzo 2019)
- [30] C. Tenorio, R. Moya, J. Valaert y M. Tomazello-Filho, “Potencial de fabricación de pellets de residuos forestales de *Cupressus lusitanica* y *Tectona grandis* en Costa Rica”, *SciELO*, vol.29, n.º 2, Apr./Jun. 2016. [En línea] Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822016000200095 (Acceso: marzo 2019)
- [31] Imartec. (6 de mayo de 2014). “¿Es realmente la biomasa neutra en emisiones de carbono?”. [En línea]. Disponible en: <https://www.imartec.es/es-realmente-la-biomasa-neutra-en-emisiones-de-carbono/> (Acceso: marzo 2019)
- [32] AFI, “Balance socioeconómico de las biomásas en España 2017-2021”, AFI, España, Informe técnico para Unión por la Biomasa, 19 de junio de 2018. Disponible en: https://www.appa.es/wp.../08/Balance-Biomásas-España-UNIÓN-BIOMASA_vf.pdf (Acceso: marzo 2019)
- [33] Expertos Business, “5 fuerzas de Porter: ¿Cuáles son los elementos que impactan en la rentabilidad?”, *El periódico de Marketing*, 25 de diciembre de 2013. Disponible en: <http://periodico-marketing.com/2013/12/25/cuales-son-los-elementos-que-impactan-en-la-rentabilidad/> (Acceso: marzo 2019)
- [34] Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (s.f.). “DAFO”. [En línea]. Disponible en: <https://dafo.ipyme.org/> (Acceso: marzo 2019)
- [35] Otraempresa. (14 de noviembre de 2017). “Análisis DAFO: Analiza tu empresa y a tu sector”. [En línea]. Disponible en: <https://otraempresa.com/dafo/> (Acceso: marzo 2019)
- [36] AVEBIOM, “Índice de precios del pellet doméstico en España 1T 2012-4T 2018” Diciembre 2018. Disponible en: https://www.dropbox.com/s/rs8h34k6qfiuzt6/Indice_AVEBIOM_Precio_Pellets%20de%20Madera_Diciembre2018.pdf?dl=0 (Acceso: marzo 2019)
- [37] J. Pascual Juan, “Plan de negocio de una empresa recicladora de papel”, Proyecto fin de carrera, Dpto. de Ingeniería Mecánica. Área Ingeniería de Organización, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España, 2013. [En línea] Disponible en: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/18852> (Acceso: marzo 2019)
- [38] SeDigital. (s.f.). [En línea]. Disponible en: <https://www.sedigital.es/precios-seo.php> (Acceso: marzo 2019)
- [39] Los 40 Principales. (2019). “Tarifas locales los 40 Principales”. [En línea]. Disponible en:

- http://www.oblicua.es/tarifas_publicidad/Publicidad_Radio_40_Principales_Tarifas_Locales.pdf (Acceso: marzo 2019)
- [40] J.R. Soria Marina, “Plan de empresa. Desarrollo de una planta pelletizadora en la comarca de Pinares: PELLETS PINARES S.L.”, Trabajo fin de Grado, Dpto. de administración y dirección de empresas, Universidad de Valladolid, España, 2015. [En línea]. Disponible en: uvadoc.uva.es/handle/10324/16766 (Acceso: febrero 2019)
- [41] Reformas y Rehabilitaciones. (s.f.). “Astilladora”. [En línea]. Disponible en: <http://www.reformas-y-rehabilitaciones.es/fabricantes/madrid/maquinarias/maquinarias-forestal-myca/fotos/astilladora> (Acceso: mayo 2019)
- [42] G. González Yánquez, “Diseño de una planta de peletización en Castilla y León”, Proyecto Fin de Carrera, Dpto. de ciencia e ingeniería de materiales e ingeniería química, Universidad Carlos III de Madrid, España, 2012. [En línea] Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/30045983.pdf> (Acceso: abril 2019)
- [43] Bricoblog, “Tutorial básico para fabricar pellets”. BricoBlog, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://www.bricoblog.eu> › Medioambiente (Acceso: abril 2019)
- [44] BZS. (s.f.). “Nave abierta”. [En línea]. Disponible en: https://www.google.es/search?biw=1600&bih=789&tbm=isch&sa=1&ei=xS6hXJ_J8XylwTXw6PwDA&q=almacenamiento+abierto+de+astilla&oq=almacenamiento+abierto+de+astilla&gs_l=img.3...13247.26812..26993...10.0..0.285.3365.40j3j1....2..2....1..gws-wiz-img.....0..0j0i67j0i30j0i8i30.9p2q0jFMjMw#imgsrc=9y_uKJZ4rKAi3M (Acceso: abril 2019)
- [45] ResearchGate. (Mayo 2017). “Pelletizado”. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Figura-126-Esquema-tipico-del-proceso-de-peletizado-Antes-de-llevar-las-materias-primas_fig6_317730081 (Acceso: abril 2019)
- [46] Gemco Energy. (s.f.). “Diferencias entre una matriz plana y una matriz anular”. [En línea]. Disponible en: <http://www.peletizadoras.com/FAQ/diferencias-matriz-plana-anular.html> (Acceso: abril 2019)
- [47] Kmec. (s.f.). “Molino de pellets”. [En línea]. Disponible en: <http://www.plantaspeletizadoras.com/molino-de-pellets.html> (Acceso: abril 2019)
- [48] Biomasa Forestal, “Ficha técnica: pellets de madera”, Grupo Gestán. Disponibl ene: <https://www.bioforestal.es/wp-content/uploads/2017/05/FICHA-TECNICA-PELLET.pdf> (Acceso: abril 2019)
- [49] Biomassud Project, “Manual para el sello de calidad de biocombustibles sólidos de uso doméstico”, Biomassud, SOE/P2/E414, 2012. Disponible en: www.infocalidad.net/wp-content/uploads/130909_Manual_Sello_Biomassud.pdf (Acceso: marzo 2019)

- [50] Studylib. (s.f). “En la norma EN 14961-2 “Biocombustibles sólidos”. [En línea] Disponible en: <https://studylib.es/doc/8551771/en-la-norma-en-14961-2-%E2%80%9CBiocombustibles-solidos> (Acceso: junio 2019)
- [51] Prodesa. (s.f). “Secado directo con trommel”. [En línea]. Disponible en: <https://prodesa.net/wp-content/uploads/Secado-directo-con-tromel.pdf> (Acceso: marzo 2019)
- [52] Milanuncios. (s.f). “Vehículos de segunda mano”. [En línea]. Disponible en: <https://www.milanuncios.com/otras-vehiculos-industriales/pala-cargadora-299482017.htm> (Acceso: abril 2019)
- [53] Protección Civil. (s.f). “Métodos cuantitativos para el análisis de riesgos”. [En línea]. Disponible en: http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/guiatec/Metodos_cuantitativos/cuant_232.htm (Acceso: abril 2019)
- [54] Milanuncios. (s.f). “Placas alveolares”. [En línea]. Disponible en: https://www.google.com/search?q=nave+abierta+industrial+en+el+campo+cubierta&tbm=isch&tbs=rimg:CSE5JvIUDI1eIji328BXYR8uUuawT4okZJkL1P6myzyEWdvYUras9YVj1TCEqTHgK5QufguGbShsIlenUMJGeZE0AyoSCbfbwFdhHy5SEdIk3gYCNBYWKhIJ5rBPiiRkmQsRh46JgOP3MZkqEgnU_1qbLPIRZ2xGAtQi40Q7hHyoSCdhStqz1hWPVEbofL5jY1g7vKhIJMISpMeArlC4RRqOu0IcJh4qEgl-C4ZtKGwiVxF8m3zi2Mt-ZioSCadQwkZ5kTQDEQRW5H816GJS&tbo=u&sa=X&ved=2ahUKEwj0s76E5M3iAhXH4IUkHT9ADLsQ9C96BAgBEBs&biw=1600&bih=789&dpr=1#imgrc=t9vAV2EfLI5wM (Acceso: mayo 2019)
- [55] PATEC. (s.f). “Naves industriales prefabricadas”. [En línea]. Disponible en: <https://www.patec.org/index.php> (Acceso: abril 2019)
- [56] J. Belén Prado, L. Gostuski, M. Lucila Mosteiro, M.L. Rodríguez Padilla y P. Crosta Blanco, “Instalación de una planta de pellets de madera”, Trabajo fin de grado, Dpto. de Organización Industrial, Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), Buenos Aires, Argentina, 2017. [En línea] Disponible en: https://ri.itba.edu.ar/.../Trabajo%20Practico%20Final_04.%20Biomasa_intento_2017-11... (Acceso: mayo 2019)
- [57] . Beguería, “Los costes de almacenamiento”, *CEUPE*. <https://www.ceupe.com/blog/los-costes-de-almacenamiento.html> (Acceso: abril 2019)
- [58] Unionagrarias. (s.f). “Aprovechamiento de biomasa”. [En línea]. Disponible en: https://unionsagrarias.org/archivos/docs/Aprovechameinto_Biomasa_I.pdf (Acceso: mayo 2019)

- [59] Ingemecánica. (s.f.). “Cálculo de transportadores de tornillos sinfín”. [En línea]. Disponible en: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn143.html> (Acceso: abril 2019)
- [60] Cadena de suministro. (s.f.). “Fichas técnicas de Fiat Ducato”. [En línea]. Disponible en: <http://www.cadenadesuministro.es/wp-content/uploads/2011/05/FIAT-Ducato-fichas-técnicas.pdf> (Acceso: abril 2019)
- [61] Global-rates. (s.f.). “Inflación España - índice de precios al consumo (IPC)”. [En línea]. Disponible en: <https://es.global-rates.com/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/ipc/espana.aspx> (Acceso: mayo 2019)
- [62] BBVA. (s.f.). “Préstamo”. [En línea]. Disponible en: <https://www.bbva.es/productos/ficha/prestamo-autonomos/t000000986> (Acceso: mayo 2019)
- [63] M. Feito Domínguez, “Plan de negocio de una fábrica de cerveza artesanal”, Trabajo fin de grado, Dpto. de Ingeniería de Organización, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España, 2015. Acceso: mayo 2019. [En línea] Disponible en: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/23218>
- [64] Bags Consulting, “Interpretación del VAN, TIR, TMAR con inflación en Excel- Fijos de efectivo proyectados y crédito” (10 de noviembre de 2014) Acceso: mayo 2019. [Vídeo en línea] Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=BnzO8tOl830>
- [65] Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (s.f.). “Elección de forma jurídica”. [En línea]. Disponible en: <http://www.ipyme.org/es-ES/DecisionEmprender/FormasJuridicas/Paginas/FormasJuridicas.aspx> (Acceso: mayo 2019)
- [66] Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (s.f.). “Elección de forma jurídica- Sociedad de Responsabilidad Limitada”. [En línea]. Disponible en: <http://www.paelectronico.es/es-ES/CreaEmpresa/Paginas/FormasJuridicas-Descripcion.aspx?cod=SRL&nombre=Sociedad%20de%20Responsabilidad%20Limitada&idioma=es-ES> (Acceso: mayo 2019)
- [67] J. Rico, “Avebiom y Circe temen una regulación europea muy estricta sobre las emisiones de agrobiomasas”, Energías renovables. <https://www.energias-renovables.com/biomasa/avebiom-y-circe-temen-una-regulacion-europea-20190204> (Acceso: mayo 2019)
- [68] Consejo Europeo, Consejo de la Unión Europea. (s.f.). “Acuerdos internacionales sobre acción por el clima”. [En línea]. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/climate-change/international-agreements-climate-action/> (Acceso: mayo 2019)

- [69] LaraVital. (s.f.). “Pienso natural prensado en frío”. [En línea]. Disponible en: <https://luposanshop.com/es/content/18-prensado-en-frio> (Acceso: mayo 2019)
- [70] Finca Casarejo. (s.f.). “Alimentación animal”. [En línea]. Disponible en: <https://www.fincacasarejo.com/catalogo/cuidados-y-suplementos-para-animales/alimentacion-complementaria> (Acceso: mayo 2019)
- [71] ConceptoDefinición.De. (s.f.). “Definición de Olivo”. [En línea]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/olivo/> (Acceso: mayo 2019)
- [72] Pellasx. (s.f.). “Pellet”. [En línea]. Disponible en: <http://pellasx.es/calefaccion-con-pellet/pellet/> (Acceso: mayo 2019)
- [73] Biomass Pellet Machine. (s.f.). “Din Plus Pellet or En Plus Pellet”. [En línea]. Disponible en: <https://www.biopelletmachine.com/biopellet-making-guidance/wood-pellet-certification-standard.html> (Acceso: abril 2019)
- [74] Eurouniforms. (s.f.). “Venta de Uniformes”. [En línea]. Disponible en: <http://www.eurouniforms.net/> (Acceso: abril 2019)
- [75] Almazara San Cristobal. (s.f.). “La poda del olivo: Consejos para conseguir el mejor aceite de oliva”. [Internet]. Disponible en: <https://www.almazarasancristobal.com/la-poda-del-olivo/> (Acceso: mayo 2019)

ANEXOS

ANEXO A: OBTENCIÓN DE BIOMABUSTIBLES

Los tres tipos de procedimientos para obtener los biocombustibles según los parámetros y condiciones de los recursos biomásicos son los siguientes:

- *Combustión directa*: es el proceso más sencillo y utilizado, hoy en día y en el pasado, para la obtención de energía térmica, eléctrica o incluso ambas conocido como cogeneración. Este tipo de proceso puede tener lugar tanto en las casas (cocción, calefacción usando hornos, estufas, calderas, etc) como en las industrias (usando el vapor generado para obtener energía mecánica empleada para mover turbinas-generadores, secado).

Dicha energía se obtiene mediante la quema de pellets, huesos de aceituna, astillas, en calderas que permiten un ahorro de incluso el 75% con respecto a las tradicionales. Además, estas calderas son más respetuosas con el medioambiente, pudiendo comercializar la energía producida como “energía verde” al tener cero emisiones de CO₂ lo cual no contribuye al efecto invernadero.

- *Procesos termo-químicos*: consiste en un aporte elevado de calor a la materia orgánica para obtener biocombustibles con una densidad y un poder calorífico más elevado del que partían y por tanto convirtiéndolos en más eficientes. La biomasa residual seca es la más utilizada en este proceso. Podemos destacar tres subprocesos que se diferencian por la cantidad de oxígeno que utilizan y la tecnología usada:
 - *Pirolisis*: se utiliza para la obtención del carbón vegetal e hidrocarburos lo cual facilita el transporte y son más eficientes. Consiste en aplicar a la biomasa altas temperaturas (500°C) en ausencia de oxígeno con el objetivo de conseguir una combinación de productos sólidos, líquidos y gases pobres.
 - *Gasificación*: el principal objetivo es producir un gas combustible conocido como “gas pobre” capaz de generar energía térmica o al ser enfriado puede producir incluso energía mecánica. Este gas se adquiere al someter a la biomasa en un recipiente, denominado gasógeno, a temperaturas elevadas junto con pequeñas cantidades de oxígeno.

Este proceso permite producir los biocombustibles, que son y serán los sustitutivos por excelencia de los carburantes tradicionales pudiendo ser usados en cualquier vehículo. Podemos diferenciar entre el bioetanol y el biodiesel. El bio-etanol es extraído de la remolacha, cereales, maíz para producir una especie de gasolina, mientras que el biodiesel proveniente de grasas animales y aceites es un sustituto del gasoil.

- *Procesos bioquímicos*: se trata del uso de microorganismos con el fin de degradar la biomasa. Se establece una clara distinción entre procesos en presencia de oxígeno (aeróbico) o en ausencia del mismo (anaeróbico). Este procedimiento es mayoritariamente usado para residuos con una alta humedad relativa, tales como la fermentación alcohólica para producir etanol y la digestión anaeróbica en industrias ganaderas para producir metano.

ANEXO B: CERTIFICADOS DEL PELLET

Existen distintos tipos para la certificación del pellet. Los sellos más comunes en España son los regulados por la norma europea ENPlus, distinguiéndose entre A1, A2 y B dependiendo del futuro uso del pellet. También, los pellets pueden ir certificados por la normativa alemana DIN Plus y por último y en menor medida del sello cumpliendo la norma austriaca ÖNORM M 7135.

La certificación correspondiente entre una norma u otra vendrá determinada mediante el tipo y procedencia de la materia prima empleada.

Es muy importante que el pellet consumido a nivel doméstico cumpla con las certificaciones específicas de calidad para asegurar un buen uso de los equipos de climatización y una larga vida de los mismos.

A continuación, se definen los siguientes posible tipo de certificaciones:



Fig. B. 1. Sellos correspondientes a las certificaciones. [72]

- ENPlus

El sello ENPlus corresponde a la norma europea EN 14961-2⁴⁸, y la ISO 17225-2, siendo la certificación más usada entre productores y distribuidores. Esta certificación es la más empleada tanto a nivel europeo como en el territorio español. La asociación AVEBIOM es la responsable de certificar el pellet en España. Se pueden diferenciar tres tipos de calidades: A1 (bajo contenido en cenizas, usando madera y residuos de madera con bajo contenido en nitrógeno, cloro y cenizas sin tratar químicamente, mayor calidad para uso doméstico), A2 (empleando misma materia prima que en A1, pero con mayor porcentaje en cenizas, cloro y nitrógeno) y la B (utiliza residuos industriales y madera reciclada sin haberlo tratado químicamente).

Los residuos de las industrias provenientes del procesado de la madera (pintado, lacado) los cuales están tratados químicamente pueden ser utilizados en la fabricación de

⁴⁸ EN 14961-2, norma europea creada en 2011 para la regulación de la biomasa: especificaciones y clases de combustibles.

las tres calidades de los pellets y se incluyen en la normativa ENPlus mientras que no contengan metales pesados.

TABLA B. 1. DATOS TÉCNICOS DE CALIDAD SEGÚN ENPLUS

Parameter	Unit	ENplus-A1	ENplus-A2	test according to
Diameter	mm	6~8	6~8	/
Length	mm	$3.15 \leq L \leq 40$	$3.15 \leq L \leq 40$	/
Bulk density	kg/m ³	≥ 600	≥ 600	EN 15103
Heat value	MJ/kg	≥ 16.5	≥ 16.3	EN 14918
Moisture content	max-%	≤ 10	≤ 10	EN 14774-1
Fine material(<3.15mm)	max-%	≤ 1	≤ 1	EN 15149-2
Ash content	max-%	≤ 0.7	≤ 1.5	EN 14775
Chlorine content	max-%	≤ 0.02	≤ 0.03	EN 15289
Sulfur content	max-%	≤ 0.05	≤ 0.05	EN 15289
Nitrogen content	max-%	≤ 0.03	≤ 0.05	EN 15104
Heavy metals	mg/kg	regulated	regulated	EN 15297

Nota: Características según la norma Din Plus. [73]

- DIN Plus y ÖNORM M 7135

La certificación DIN Plus sigue la norma alemana en cuanto a garantizar la mejor calidad de los pellets, equivale al A1 del ENPlus. Este sello tan solo certifica a los productores, no siendo posible asegurar la calidad a los distribuidores.

Mientras que la norma ÖNORM M 7135 se rige por la normativa austríaca, siendo la más estricta, con el objetivo de garantizar el máximo rendimiento y potencia de los equipos de climatización.

TABLA B. 2. DATOS TÉCNICOS DE CALIDAD SEGÚN NORMA DINPLUS Y ÖNORM

Parameter	Unit	DIN plus	DIN 51731	Ö NORM M 7135
Diameter	mm	4~10	4~10	4~10
Length	/	$< 5 \times D$	$< 50\text{mm}$	$< 5 \times D$
Bulk density	kg/dm ³	> 1.12	1.0 – 1.4	> 1.12
Heat value	MJ/kg	> 18	17.5-19.5	> 18
Moisture content	%	10	12	10
Abrasion	%	< 2.3	/	< 2.3
Ash content	%	< 0.5	< 1.5	< 0.5
Chlorine content	%	< 0.02	< 0.03	< 0.02
Sulfur content	%	< 0.04	< 0.08	< 0.04
Nitrogen content	%	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Heavy metals	%	regulated	regulated	not regulated

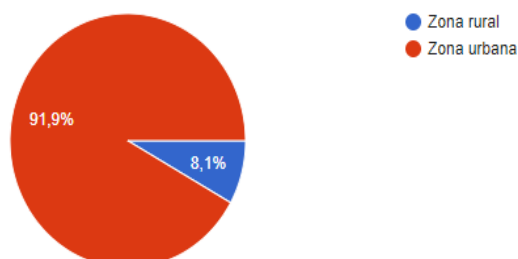
Nota: Características según la norma Önorm

ANEXO C: ENCUESTA

A continuación, se muestran las preguntas y resultados que se han obtenido de la encuesta realizada a un público muy poco homogéneo.

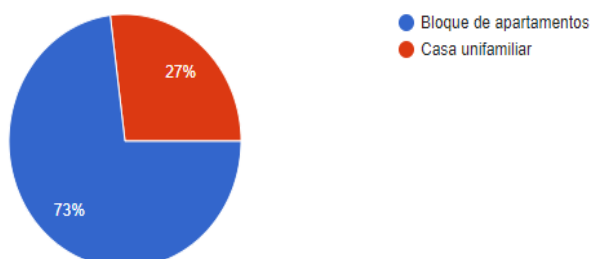
¿Dónde está tu residencia principal?

111 respuestas



¿Qué tipo de domicilio es?

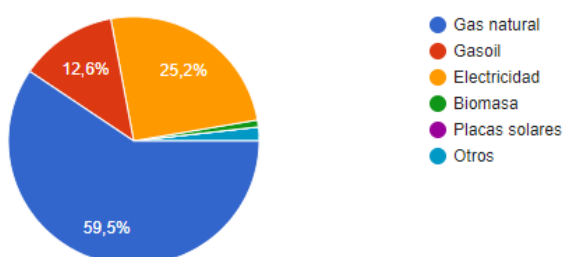
111 respuestas



La mayoría de los encuestados muestran que su principal vivienda se encuentra en zona urbana y se trata de un apartamento.

¿Cuál es la fuente energética usada en tu hogar?

111 respuestas

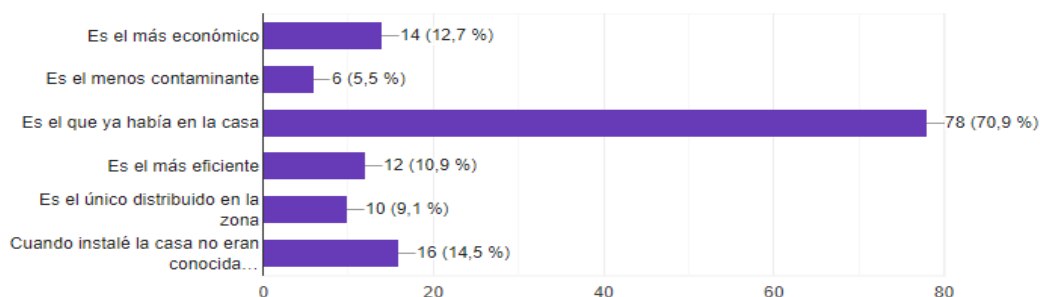


Se puede observar como más de la mayoría de los encuestados poseen la calefacción a través de gas natural, fuente energética, principal en las grandes ciudades por un fácil aprovisionamiento a las casas. En las grandes ciudades el porcentaje usado de biomasa corresponde a un 0,8%.

¿Por qué utilizas dicho recurso energético? Puede seleccionar más de una opción.



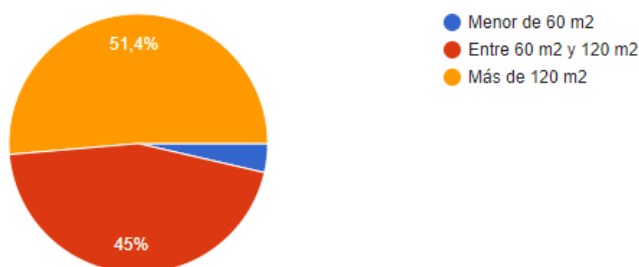
110 respuestas



Sin embargo, se puede comprobar como la mayoría de la gente habitando en zona urbana selecciona la fuente energética existente para evitar obras e inversiones y muchas veces van ligadas a restricciones en los bloques vecindarios. Por lo que los consumidores suelen mantener los sistemas existentes en la vivienda.

¿Cuántos m2 tiene tu vivienda?

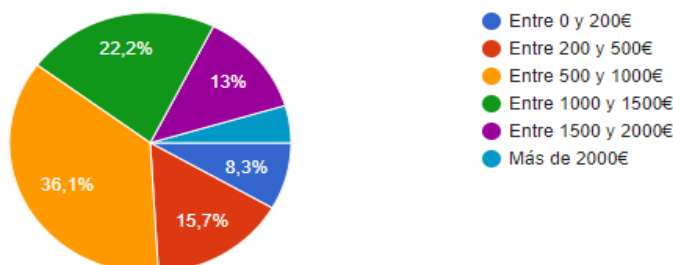
111 respuestas



La mayoría de la gente dispone de casas de 60 a más de 120 m². Por lo que se trata de casas normales o grandes ya que son las más interesantes para la instalación de calderas de pellet al poder apreciar un mayor ahorro.

¿Cuánto gastas al año en calefacción?

108 respuestas

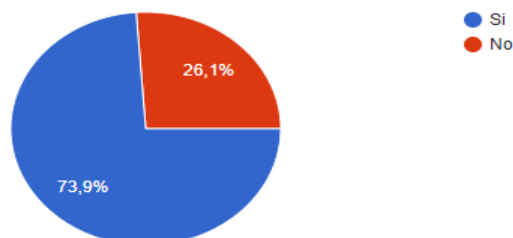


En cuanto a esta pregunta hay distintas opiniones y se puede distribuir mediante una uniforme, ya que depende del uso que se haga de la caldera en las casas. Es decir, del tiempo de consumo de calefacción, no es lo mismo personas que se tiren todo el día en casa o gente que vaya tan solo por la noche a dormir debido a su jornada laboral, de la

temperatura de la casa, de la fuente energética usada, de las personas que habitan en el domicilio, etc.

¿Has oído hablar de los Pellet?

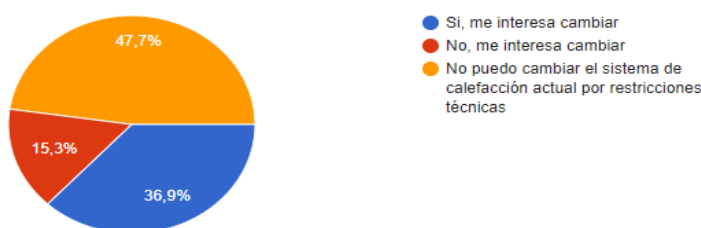
111 respuestas



A pesar de que la mayoría (73,9%) de la gente haya oído hablar del pellet, todavía queda una minoría restante de la población encuestada que desconoce dicho producto. Por lo que se trata de un mercado reciente y aún en crecimiento. Hay que hacer fuertes campañas de marketing para llegar al mayor número de personas.

¿Estarías dispuesto a cambiar tu sistema de calefacción por la climatización con pellet en el caso que te digan que es más económico y más ecológico? Instalar una estufa de pellets cuesta aproximadamente 1000€ y el ahorro energético es de 17% (bomba de calor) 83% (gasoil) 33% (gas natural) 183% (electricidad)

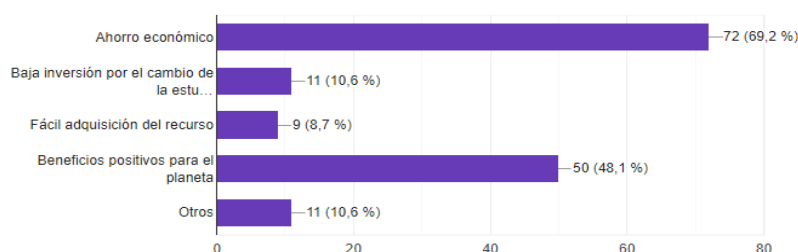
111 respuestas



Se puede mostrar como una gran mayoría de los encuestados en zonas urbanas tienen restricciones técnicas en sus viviendas a la hora de poder realizar un cambio de sus equipos de climatización

¿Qué es lo que más valoras de las calefacciones alimentadas con pellets? Puede seleccionar más de una opción.

104 respuestas

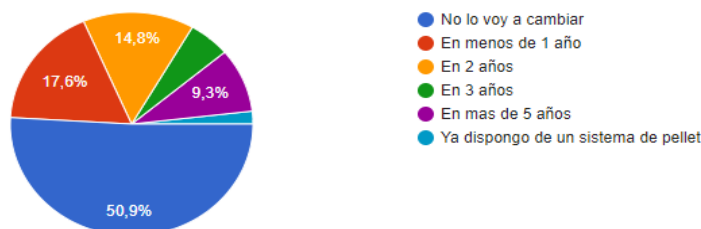


Una gran mayoría valoran el pellet principalmente por dos motivos: tanto por el ahorro económico que supone para las familias, así como por el beneficioso impacto que tiene para el planeta. No obstante, una de las principales ventajas que dicho producto dispone y que la gente no tiene en cuenta (8,7%), es su fácil adquisición en el mercado.

Debido a que la gente no lo ve como una ventaja competitiva frente a otros productos, NAVAPELLET S.L. puede atacar a este punto débil en sus campañas de marketing.

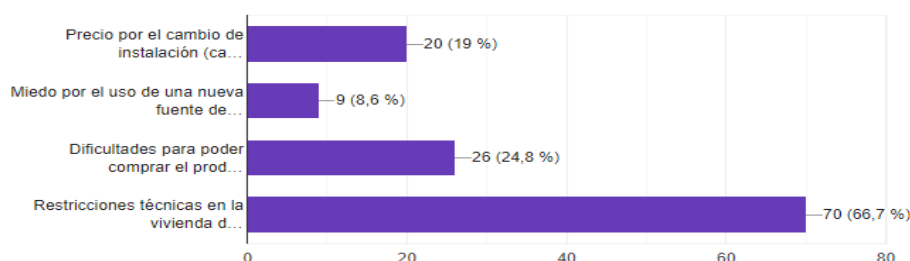
En caso de querer cambiar el sistema de calefacción a pellet, ¿Cuándo estaría interesado en que esto sucediera?

108 respuestas



¿Cuales serían las principales restricciones para no efectuar el cambio al sistema de pellet?

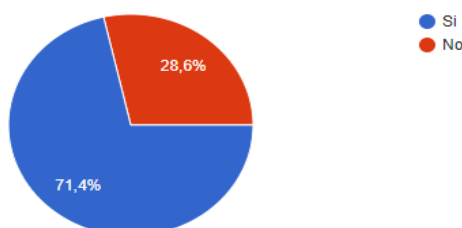
105 respuestas



La mayoría de la gente decide no cambiar el sistema de pellet en las zonas urbanas debido a las restricciones técnicas de sus viviendas. Sin embargo, el resto de personas prefieren tomar la decisión a medio o largo plazo (2 a 3 años) una vez que se observe la tendencia y cómo evoluciona este mercado prácticamente nuevo.

¿Recomendarías la climatización con pellet a familiares y querías obtener información sobre el producto?

105 respuestas



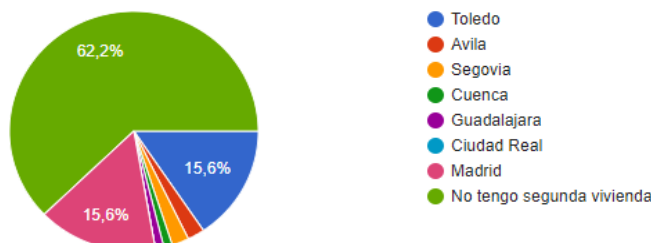
A pesar de que el 66,7% de las personas no pueden cambiar a un sistema de climatización por pellet por restricciones técnicas en las viviendas, una gran mayoría (71,4%) todavía quiere recomendarlo al resto de la población para aquellos que puedan beneficiarse de este sistema.

Como se ha visto en esta primera parte de la encuesta, prácticamente todas las respuestas correspondían a personas habitando en zonas urbanas, con restricciones para un posible cambio, por lo que poca gente consumirá esta fuente energética. Sin embargo, se conocía que parte de los encuestados, una gran mayoría, disponían de pueblos en los

que tienen una segunda vivienda unifamiliar donde es más probable un mayor consumo o cambio de las estufas de pellet.

En caso de tener una segunda vivienda, ¿ En qué provincia se ubica?

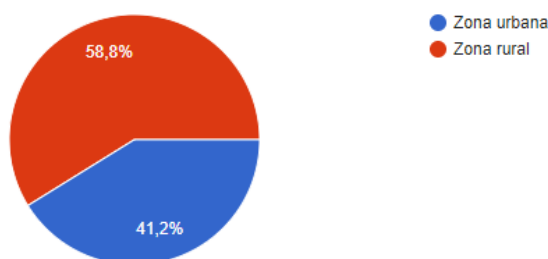
90 respuestas



Se puede comprobar como aproximadamente un 40% posee una segunda vivienda cuya localización se encuentra en Madrid o en los pueblos de Castilla-La Mancha.

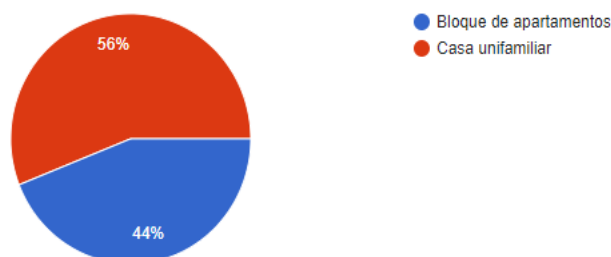
¿Donde está tu segunda vivienda?

51 respuestas



¿ Qué tipo de domicilio es?

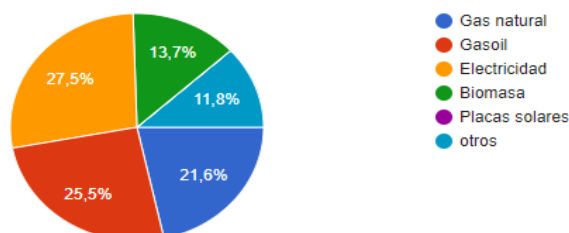
50 respuestas



Efectivamente el resto de personas que tienen una segunda casa, el 58,8% de las mismas, posee su segunda vivienda en zonas rurales, ubicación que es más interesante para el mercado del pellet. De igual manera se puede comprobar como hay una tendencia a que dichas casas se traten de casas por término medio grandes e individuales, que como se ha dicho antes son las viviendas interesantes para ser objeto de estudio.

¿Cual es la fuente energética usada en tu segunda vivienda?

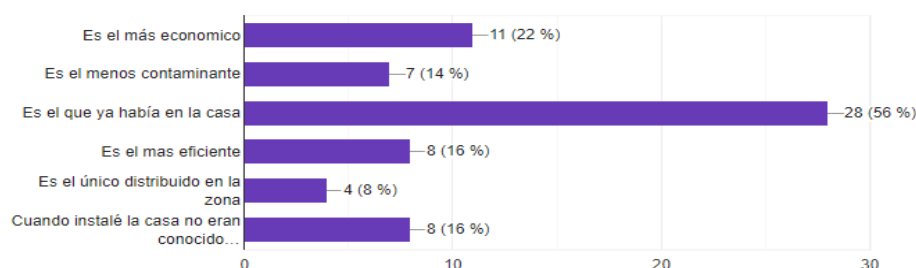
51 respuestas



Se puede comprobar como hay una repartición de las fuentes energéticas en una distribución más uniforme y más variable que lo sucedido previamente en las zonas urbanas. La mayoría usa la electricidad (27,5%), seguido por el gasoil (25,5%). El gas natural, previamente líder, se ha quedado a la cola en el tercer puesto debido a que el suministro de dicha fuente en zonas rurales es más complejo. Aunque se puede observar cómo hay un mayor porcentaje de personas empleando la biomasa como fuente energética.

¿Por qué utilizas dicho recurso energético? Puede seleccionar más de una opción.

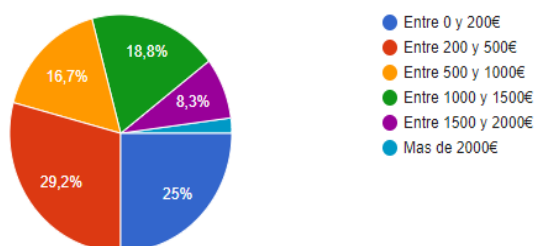
50 respuestas



La gran mayoría de las personas escogen la fuente energética usada en sus casas, de acuerdo a la que había previamente en la vivienda, como pasaba anteriormente en las zonas urbanas.

¿Cuánto gastas al año en calefacción?

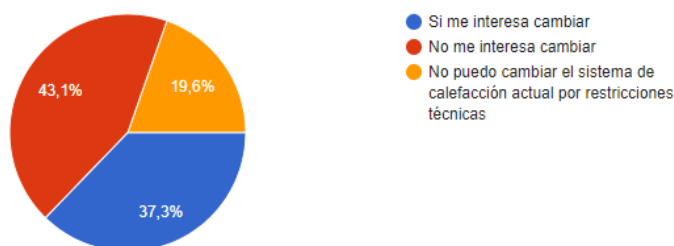
48 respuestas



Se puede comprobar que el presupuesto para la calefacción es muy variable desde los 200 € hasta los 1.500€. Este presupuesto dependerá del uso que se haga de la calefacción a lo largo del año. Sin embargo, con el consumo del pellet se puede asegurar que habrá un mayor ahorro económico.

¿Estarías dispuesto a cambiar tu sistema de calefacción por la climatización con pellet?

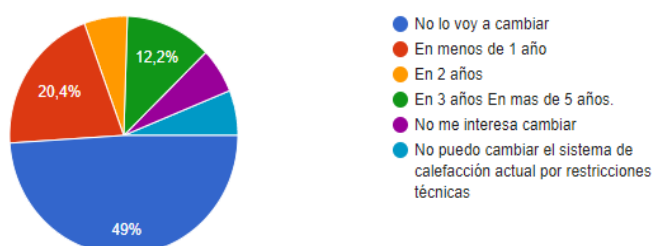
51 respuestas



Parte de la población decide no cambiar su estufa (pudiendo ser por diversas razones como la posesión de una estufa de pellet, ignorancia de las ventajas aportadas por el pellet). Otra parte de los encuestados sí que muestra una respuesta positiva en lo referente al cambio. Sin embargo, en esta respuesta, hay menos personas que tengan restricciones técnicas en sus hogares.

En caso de querer cambiar el sistema de calefacción a pellet, ¿Cuándo estaría interesado en que esto sucediera?

49 respuestas



El 49% de los encuestados deciden no cambiarlo. Sin embargo, los que están dispuestos a cambiarlo, en torno a un 40% de la población, lo piensan hacer en vista de un medio o largo plazo.

ANEXO D: AHORRO CON CALEFACCIÓN DE PELLET

Se va a estudiar el ahorro que conlleva el cambio de una estufa de gasoil (usualmente empleadas en casas de zona rural) a una estufa de pellets. [9]

Es muy importante obtener esta información ya que es una buena fuente de promoción para los consumidores y posibles clientes de la fuente energética. De esta manera se está promocionando el equipo de climatización el cual posteriormente será necesario alimentar con el pellet. Es posible que en un futuro se establezcan acuerdos o pactos con empresas distribuidoras de estufas ya que ambos sectores van fuertemente ligados y pueden trabajar buscando un objetivo común.

En este apartado no se tendrá en cuenta las posibles subvenciones proporcionadas por el gobierno, relativas a la sustitución de los equipos de climatización puesto que varían de una Comunidad Autónoma a otra.

Por lo que, se va a calcular el ahorro anual que conlleva el empleo de pellets en lugar del gasoil y la amortización correspondiente al equipo. Para ello se obtendrá el precio de las estufas proporcionadas en el Leroy Merlín.

Por ejemplo, se analizará el ahorro mediante una tabla en caso de estudiar una casa unifamiliar de 130 m², de los cuales solo 110m² son útiles para ser calentados. Para ello los clientes rellenarán la siguiente tabla de ahorro en la página web de Navapellet, con los datos específicos en cada caso. Será necesario que completen el consumo anual de gasoil, la superficie calefactable de su vivienda ya que influirá en el modelo de la estufa a seleccionar y por tanto en el precio de la caldera nueva de pellet que adquieren al igual que en el rendimiento de dicha estufa. Automáticamente, la calculadora calculará el ahorro económico que conlleva el cambio de la fuente energética y los años necesarios para amortizar la caldera, los cuales serán inferior a la vida útil de la misma (20 años).

El precio medio empleado en la tabla del gasoil de la provincia de Toledo es 0,878€/l según <https://www.clickgasoil.com/p/precio-gasoil-calefaccion-en-toledo> y el precio medio del pellet es el obtenido del proyecto de Navapellet.

En este caso la estufa escogida para esta vivienda es la siguiente:



Novedad

Estufa de pellets TJ VELIKA ROJA

Ref.81880893

Termoestufa de pellets fabricada en metal con acabado en color burdeos para conectar con radiadores de agua, recomendada para calentar estancias de más de 200 m². Con una potencia de 12 kW y un rendimiento del 90%. Medidas: 65 x 62,5 cm (ancho x alto).

- Hasta 200 m² (calentar una estancia más la contigua)
- Medidas

[Ver Ficha técnica](#)

1 - + 1690,00€ [Añadir](#)

Te lo entregamos en 72 horas

Disponibilidad en **Compact Talavera , Toledo**

[Bajo pedido](#)

[Ver en otras tiendas](#)

Es una caldera TJ VELIKA ROJA con 12kW de potencia para la climatización de la vivienda, con un precio de 2.690€ y un rendimiento del 90%.

TABLA D. 3. CALCULADORA ESQUEMA AHORRO

CALCULADORA AHORRO	
Superficie útil de la vivienda calefactable (m2)	110
Consumo gasoil anual (l)	1600
Precio gasoil (€/l)	0,878
Consumo anual de gasoil (€)	1404,80
Densidad de gasoil (kg/l)	0,83
Gasoil consumido total (kg)	1328,00
Poder calorífico del gasoil (kWh/kg)	12,22
Energía consumida (kWh)	16228
Precio estufa de pellets (Leroy Merlin) (12kW)	1690
Rendimiento	90%
Energía consumida (kWh)	16228
Poder calorífico del pellet (kWh/kg)	5,52
Consumo pellets anual teórico (kg)	2940
Consumo pellets real (rendimiento) (kg)	3267
Precio de pellet (€/kg)	0,32
Consumo anual del pellet (€)	1045,29
Ahorro anual	359,51
Amortización de la caldera	4,70

Por lo que, en este caso se obtiene un ahorro anual de 359,51 € y una amortización del equipo de 4 años y 9 meses.

5.4.- Duración del aprovechamiento

El aprovechamiento comenzará con la expedición de la licencia y finalizará transcurridos 24 meses.

Con el fin de no interferir en la cría de ejemplares de avifauna amenazada, se establece, con carácter general, una época de ejecución del aprovechamiento entre el 1 de octubre al 15 de febrero y, a ser posible, en época otoñal (octubre-diciembre).

En el caso de ser necesario continuar el aprovechamiento con posterioridad a este plazo, el adjudicatario, justificando los motivos de esta ampliación, comunicará tal circunstancia con suficiente tiempo de antelación a la Dirección Provincial para que éste valore la posible afección sobre la reproducción o nidificación de la avifauna presente en el lugar y autorice, si procede, dicha ampliación.

5.5.- Tasación y forma de pago

A título indicativo, el precio base, sin perjuicio del resultante de la adjudicación definitiva, será de CINCUENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (59.283,84 euros) IVA incluido.

El abono del importe de dicha adjudicación se realizará mediante dos pagos del 50% del importe del adjudicación, al inicio de cada año de aprovechamiento..

5.6.- Obtención de la licencia

Una vez firme la adjudicación del disfrute del aprovechamiento y le sea comunicada al adjudicatario la misma, éste quedará obligado a obtener de la Dirección Provincial de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha (en lo sucesivo, la Dirección Provincial), como gestor y tutor del expediente de aprovechamiento, la licencia del aprovechamiento dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la notificación.

A los adjudicatarios que en el plazo señalado no obtengan la licencia correspondiente al disfrute, el órgano que adjudicó el aprovechamiento podrá llegar a declarar nula la adjudicación, con pérdida de la garantía y con la obligación del adjudicatario de indemnizar, en su

ANEXO F: CARÁCTERÍSTICAS DE LA EXTRACCIÓN

- Pendiente:

La pendiente es uno de los factores claves para determinar si un proyecto es viable o no. En la siguiente imagen se puede apreciar la pendiente de los rodales donde tendrá lugar la extracción de la materia prima.



Fig. F. 2. Pendiente del monte de Robledo Valiente.

- Nave correspondiente al astillado:

En la siguiente imagen se muestra el centro intermedio donde se almacenará el producto astillado.



Fig. F. 3. Nave del centro intermedio para la astilla. [42]

- Costes de la empresa subcontratada según el IDAE para la extracción:

A partir del estudio realizado por IDAE, se detallan los costes asociados a la mano de obra (empleados necesarios), como los costes horarios de la maquinaria a emplear, al igual que los rendimientos asociados a cada uno de los procesos.

En lo referente a la mano de obra, se subcontratará a un peón auxiliar y a un maquinista. Ambos serán los responsables de realizar el conjunto de los trabajos.

TABLA F. 4. TABLA DE COSTE DE MANO DE OBRA; MAQUINARIA EMPLEADA Y RENDIMIENTOS SEGÚN EL PROCESO

Categoría laboral del operario	(€/h)
Peón especializado motosierra	16,17
Peón auxiliar	13,86
Jefe de cuadrilla	15,87
Maquinista	19,55

Por otra parte, en lo que concierne a la maquinaria empleada se usará como se ha comentado previamente: una motosierra, una cosechadora, un tractor agrícola, un autocargador y un camión rígido. Se asume que los costes de los combustibles ya vienen incluidos en el coste horario de la maquinaria en las tablas siguientes.

Maquinaria	Coste horario (€/h)
Motosierra	20,56
Cosechadora	83,44
Multitaladora	78,68
Tractor recogedor	40,41
Tractor agrícola	41,06
Autocargador	76,25
Astilladora cargadero	137,77
Trituradora cargadero	92,41

Empacadora	109,17
Astilladora parque	86,53
Trituradora parque	110,54
Grúa cargadora parque (tractor cargador)	57,97
Astilladora móvil	137,77
Camión rígido	68,165
Tráiler	81,922
Camión remolque	71,054
Piso móvil	82,414

La tabla siguiente muestra los rendimientos y capacidades que se obtienen de cada proceso de extracción.

ID	Especie	Propiedad	Tratamiento	Diámetro medio	Apoyo	Reunión	Tratamiento en cargadero			Tratamiento en central		Saca: Carga (th)	
							Tritur. cargad.	Astillado cargad.	Empac. cargad.	Astillado en parque	Tritur. parque	Carga nacional (th)	Tiempo carga descarga (h)
Rendimiento [th/h] para árbol completo													
611	Pinus sylvestris	Pu/Pr	clareo	7	1,37					35,00		2,55	0,75
		Pu/Pr	1clara	24	18,69					35,00		2,55	0,75
		Pu/Pr	2clara	33	31,09					35,00		2,55	0,75
		Pu/Pr	corta final1	43	44,93					35,00		2,55	0,75
		Pu/Pr	corta final2	47	50,49					35,00		2,55	0,75
	Eucalyptus globulus	Pu/Pr	corta final1	18	10,47					35,00		2,55	0,75
		Pu/Pr	corta final2	19	11,84					35,00		2,55	0,75
		Pu/Pr	corta final3	19	11,84					35,00		2,55	0,75
	Quercus ilex	Pu/Pr	resalveo	10	6,39					35,00		2,55	0,75

Nota: Mano de obra, maquinaria y rendimientos. [22]

ANEXO G: COSTES ASOCIADOS A LA CERTIFICACIÓN DEL PELLET

AVEBIOM, siendo la entidad responsable en España para la certificación del pellet, ha proporcionado un Excel en el cual calcula automáticamente los gastos que supone certificar el pellet con sello A1 dependiendo de las toneladas producidas. Dicha calculadora se muestra a continuación:

TABLA G. 5. CALCULADORA DEL COSTE DE CERTIFICACIÓN

Producción anual (tn)	3.000							
			SOCIO AVEBIOM	NO SOCIO AVEBIOM	SOCIO AVEBIOM	NO SOCIO AVEBIOM	SOCIO AVEBIOM	NO SOCIO AVEBIOM
ENTIDAD QUE FACTURA	COSTES		2018		2019		2020	
AENOR	Auditoria documental (1500)		1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €
	emisión certificado sólo cuando se certifican		500,00 €	500,00 €	- €	- €	- €	- €
AVEBIOM	Tarifa AVEBIOM fija		500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
	Tarifa AVEBIOM variable	socio (0,12€/tn x Toneladas/año)	360,00 €		360,00 €		360,00 €	
		no socio (0,15€/tn x Toneladas/año)		450,00 €		450,00 €		450,00 €
	Tarifa Vigilancia (2 analisis sorpresa)		1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
		TOTAL	3.860,00 €	3.950,00 €	3.360,00 €	3.450,00 €	3.360,00 €	3.450,00 €
		Coste (€/tn)	1,29 €	1,32 €	1,12 €	1,15 €	1,12 €	1,15 €

Nota: Datos proporcionados por AVEBIOM por email.

ANEXO H: PRESUPUESTO E SEGUNDA MANO DE MAQUINARIA DE UNA PLANTA DE GRANADA

**SE VENDE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PELLETS COMPLETA Y
SISTEMA DE ENSACADO SEMIAUTOMATICO**

Planta de fabricación de pellet de 1.200 Kg/hora

Precio Planta del conjunto: **45.000€**

Desglose de planta por elementos:

1- Silo de almacenamiento.

Silo de almacenamiento de 45m³ de capacidad.



2- Tolva de alimentación.

Tolva de 4 m³ de capacidad con suelo móvil tipo redler.



- 3- Sinfín de tolva de alimentación a molino de finos. Con una capacidad de 1.500 kg/h y potencia de 8 kw.



- 4- Molino húmedo.
Astillador de madera de 30 kw de potencia y 1.500 kg por hora de capacidad.



- 5- Sinfín salida molinos húmedo a trommel con capacidad de 1.500 kg/h y potencia de 8 kw.



6- Trommel de secado

Secadero tipo trommel con 45 kw de potencia y quemador de biomasa con un consumo de 203 kg/h, con una capacidad de paso de 1.500 kg/hora y una capacidad de evaporación de 500 kg de agua por hora.



7- Sinfín trommel de secado a molino seco con capacidad de 1.500 kg/h y potencia de 8 kw.



8- Molino seco

Molino de martillos de 37 Kw de potencia y 1.500 kg de capacidad.



- 9- Elevador de cangilones para llenar contenedor con una potencia de 3 kw y una capacidad de 1.500 kg/h.



- 10- Silo de almacenamiento previo a granuladora de 15 m³ de capacidad.



11- Sinfín salida de contenedor con capacidad de 1.500 kg/h y potencia de 8 kw.



12- Granuladora

Granuladora de 1.200 kg de capacidad y 70 kw de potencia.



13- Cuadro control de granuladora.

Cuadro eléctrico y de control para arranque y parada secuencial de la granuladora.



- 14- Sinfín de granuladora a enfriador con capacidad de 1.200 kg/h y potencia de 8 kw.



- 15- Enfriador.

Sistema enfriador de gránulo a contracorriente, compuesto por enfriador, aspirador, y ciclón para recogida de finos. Con una potencia de 0,5 kw y dos cilindros de vaciado de aire comprimido con una presión de 2 bar.



- 16- Ensacadora semiautomática, compuesta por tolva de alimentación, pesadora, sistema de cerrado de sacos y cinta de evacuación de sacos. Con una potencia de 15 kw y una capacidad de 1.200 kg/h.



17- Cinta transportadora con una potencia de 8 kw.



18- Cuadro de control con autómata para el arranque y parada secuencial de la planta de producción de pellet.



19- Compresor de aire.



20- Repuestos y consumibles: Incluye 2 matrices de 6 mm y un juego de rodillos.



Presupuesto de maquinaria de pelletización de Athisa recibida en un email.

ANEXO I: IMPUESTO ITP POR ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE SEGUNDA MANO

Todo equipo o maquinaria obtenida de segunda mano, debido a que no paga el impuesto correspondiente del IVA, es imprescindible que pague al Estado el ITP correspondiente a las transmisiones patrimoniales.

TABLA I. 6. IMPUESTO ITP SEGÚN COMUNIDADES AUTÓNOMAS

[idealista.com/hipotecas](https://www.idealista.com/hipotecas)

impuesto de transmisiones patrimoniales (itp) de la compra (segunda mano)

comunidad autónoma	tipo general itp	tipo reducido itp
castilla león	8%	<p>5% en las transmisiones de inmuebles que vayan a constituir la vivienda habitual, siempre que concorra alguna de las circunstancias siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - que el adquirente sea titular de una familia numerosa y no supere un límite máximo de renta - que el adquirente o cualquiera de los miembros de su unidad familiar tenga una discapacidad >65% y no supere el límite máximo de renta - que todos los adquirentes sean <36 años, se trate de su primera vivienda y no superen un límite máximo de renta - que se trate de una vivienda protegida y sea la primera vivienda para todos los adquirentes <p>0,01% cuando el inmueble va a constituir la vivienda habitual y simultáneamente se cumplen los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - todos los adquirentes tengan <36 años y no superen un límite máximo de renta, se trate de la primera vivienda para cada uno de los adquirentes y el inmueble esté situado en un municipio rural de la comunidad (< 3.000 habitantes o <10.000 habitantes si dista más de 30 km de la capital de provincia) <p>10% en operaciones inmobiliarias que excedan de 250.000€ sobre la parte de la base de exceda de estos</p>
castilla - la mancha	8%	<p>7% primera vivienda habitual cuyo valor no exceda de 180.000€ y se cumplan las siguientes condiciones: que la adquisición se financie en más de un 50% mediante préstamo hipotecario concertado con una de las entidades financieras a que se refiere el art. 2 de la ley 2/1981, de 23 de marzo, de regulación de mercado hipotecario, siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - el importe del préstamo no exceda del valor declarado de la vivienda adquirida - la adquisición de la vivienda y la concertación del préstamo se realice en la misma fecha - el valor real de la vivienda sea > al valor asignado a la misma en la tasación realizada a efectos de la hipoteca
cataluña	10%	<p>5% familia numerosa, menor de 32 años o minusvalía</p> <p>7% transmisiones vpo</p>
ceuta	6%	bonificación cuota 50% para inmuebles radicados en ceuta
extremadura	<p>8% valor de 0 a 360.000€</p> <p>10% de 360.001€ a 600.000€</p> <p>11% + de 600.000€</p>	<p>7% si el valor de la vivienda es inferior a 122.000€ y que la suma de las bases imponibles general y del ahorro del impuesto sobre la renta de las personas físicas del adquirente no sea superior a 19.000 € en tributación individual o a 24.000 € en caso de tributación conjunta y siempre que la renta total anual de todos los miembros de la familia que vayan a habitar la vivienda no exceda de 30.000 € anuales, incrementados en 3.000 € por cada hijo que conviva con el adquirente. a los efectos de computar los rendimientos correspondientes, se equipara el tratamiento fiscal de los cónyuges con el de las parejas de hecho inscritas en el registro a que se refiere el artículo 4 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de parejas de hecho de la comunidad autónoma de extremadura</p> <p>4% vivienda de protección oficial</p> <p>bonificación del 20% de la cuota para la adquisición de vivienda habitual a la que le fuese aplicable el tipo del 7% siempre que concorra alguna de las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - que el contribuyente tenga en la fecha del devengo del impuesto menos de 35 años cumplidos. en caso de adquisición por un matrimonio o por una pareja de hecho, el requisito de la edad deberá cumplirlo, al menos, uno de los dos - que vaya a constituir vivienda habitual de una familia que tenga la consideración legal de numerosa en la fecha de adquisición. que el contribuyente tenga minusvalía igual o superior al 65%
galicia	10%	<p>4% en las transmisiones de inmuebles que vayan a constituir la vivienda habitual del contribuyente cuando esta sea una persona minusválida física, psíquica o sensorial con un grado igual o superior al 65% , familias numerosas y menores de 36 años</p> <p>8% en la adquisición de vivienda que vayan a constituir la vivienda habitual del contribuyente rehabilitación. (comprobar requisitos)</p>

ANEXO J: PRESUPUESTO DE ALMACÉN LOGÍSTICO SEGÚN PATEC



Oficina técnica:
PATEC (Cáceres)

Fabricación y montaje:
TALLERES
(por toda España)

ATENCIÓN COMERCIAL:
Andalucía, Extremadura,
Toledo y Ciudad Real
608 391 643
Cataluña, Aragón y Castellón
680 421 033
Resto de España
696 496 267

Presupuesto de ejecución de ESTRUCTURA METALICA laminada soldada Nave Industrial en Los Navalucillos (Toledo)

v84

Superficie total en planta: **800** m²

Fecha: 01-may-2019
(válido: 1 mes)

Medición salvo error u omisión

ESTRUCTURA, CERRAMIENTOS y CUBIERTA (ejecutados en obra)

Perfiles de acero laminado soldado de vigas, pilares, correas de cubierta y fachadas, y placas anclaje,	800,0	m² planta
Cubierta de chapa prelacada de 0,6 mm de espesor de chapa y con 6 grecas de 40 mm de canto,	832,9	m²
Cerramiento de hastiales con chapa pregalvanizada y prelacada de 40 mm y 0,6 mm de espesor de chapa,	208,0	m²
Cerramiento de fachadas con chapa pregalvanizada y prelacada de 40 mm y 0,6 mm de espesor de chapa,	1.175,0	m²
Remate del cubrenro con chapa prelacada plegada de 0,6 mm de espesor y 62 cm de desarrollo max.,	20,0	ml
Remate de cubierta con hastiales, con chapa prelacada plegada de 0,6 mm de esp. y 62 cm desar. max.,	80,0	ml
Remate de esquinas de fachadas, con chapa prelacada plegada de 0,6 mm de esp. y 62 cm desar. max.,	40,0	ml
1 puerta abatible de chapa grecada prelacada de 0,6 mm de espesor de chapa, de 5x5 m2, con premarco,	25,0	m²
TOTAL PRESUPUESTO.....	135,61 €/m² x 800 m² =	108.490 €

CIMENTACIÓN y SOLERA (a ejecutar por el cliente, con nuestras cuantías)

Hormigón de limpieza H10 de 100 kg/cm² de resistencia a compresión y 10 mm de espesor,	7,8	m³
Acero corrugado de calidad B500S formando parillas o vigas riostras, colocado en las zanjas de cimentación,	1.742,0	kg
Montaje placas anclaje de pilares y encaillado para que no se muevan o desplacen durante el hormigonado,	24,0	ud
Hormigón para amar H25 (250 kg/cm² de resistencia), vertido y vibrado en zanjas de cimentación,	78,0	m³

Incluye este presupuesto:

Solamente las partidas que se enumeran anteriormente, calculo de estructura y cimentación por Ingeniero superior especializado en estructura metálicas y de hormigón, con amplio curriculum (se puede ver en www.patec.org), visado por Colegio Profesional con seguro de responsabilidad civil de 3.000.000 €; pintura antioxidante del acero laminado de color mandón (recomendado); correas galvanizadas, color de paneles o chapas a elegir dentro de la gama normal de nuestro proveedor; medios auxiliares de montaje; medios de elevación con camión pluma y plataformas elevadoras (si fueran necesarias) considerando siempre que hay acceso libre a todo el recinto interior y exterior de la nave; transporte de los materiales señalados anteriormente considerando que hay acceso libre hasta la nave; estructura preparada para unión en obra por soldadura.

No incluye este presupuesto:

La cimentación, ferrallas, solera; bajantes para pluviales; petos de fachada por encima de la cubierta; redes de seguridad ni líneas de vida al utilizarse plataformas elevadoras para el montaje; protección contra el fuego; ventanas o premarcos o subestructura de ventanas; otros remates de chapas o de paneles no indicados anteriormente; permisos, licencias, accesos a obra; agua, electricidad; medios de seguridad y salud colectivos; casetas de obra; ensayos de materiales o de soldaduras; IVA; financiación. En general este presupuesto no incluye cualquier otra partida o material no indicado expresamente en este documento.



Oficina técnica:
PATEC (Cáceres)
Fabricación y montaje:
TALLERES
(por toda España)

ATENCIÓN COMERCIAL:
Andalucía, Extremadura,
Toledo y Ciudad Real
808 391 683
Cataluña, Aragón y Castellón
880 421 033
Resto de España
696 486 257

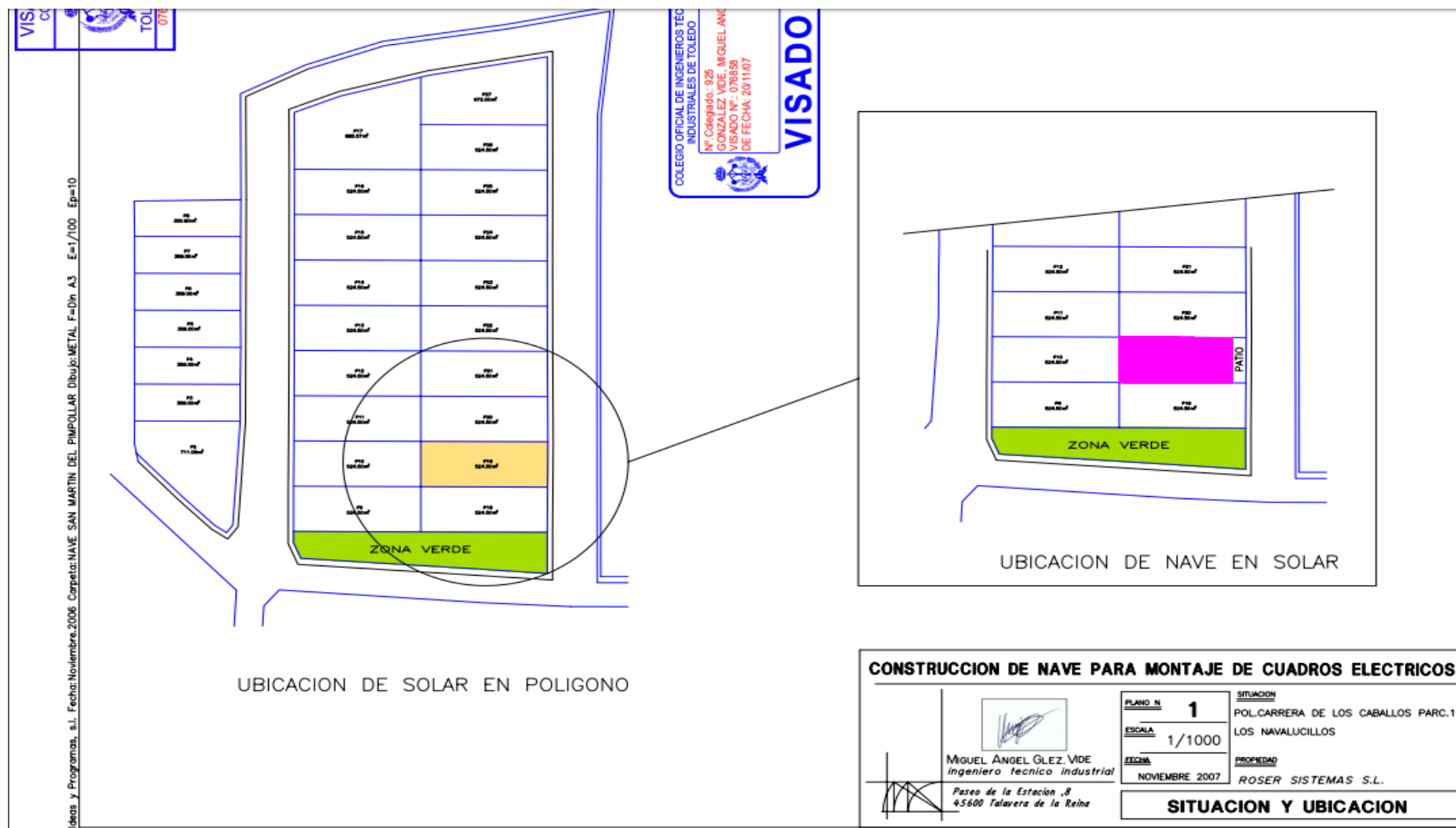
Hipótesis consideradas:

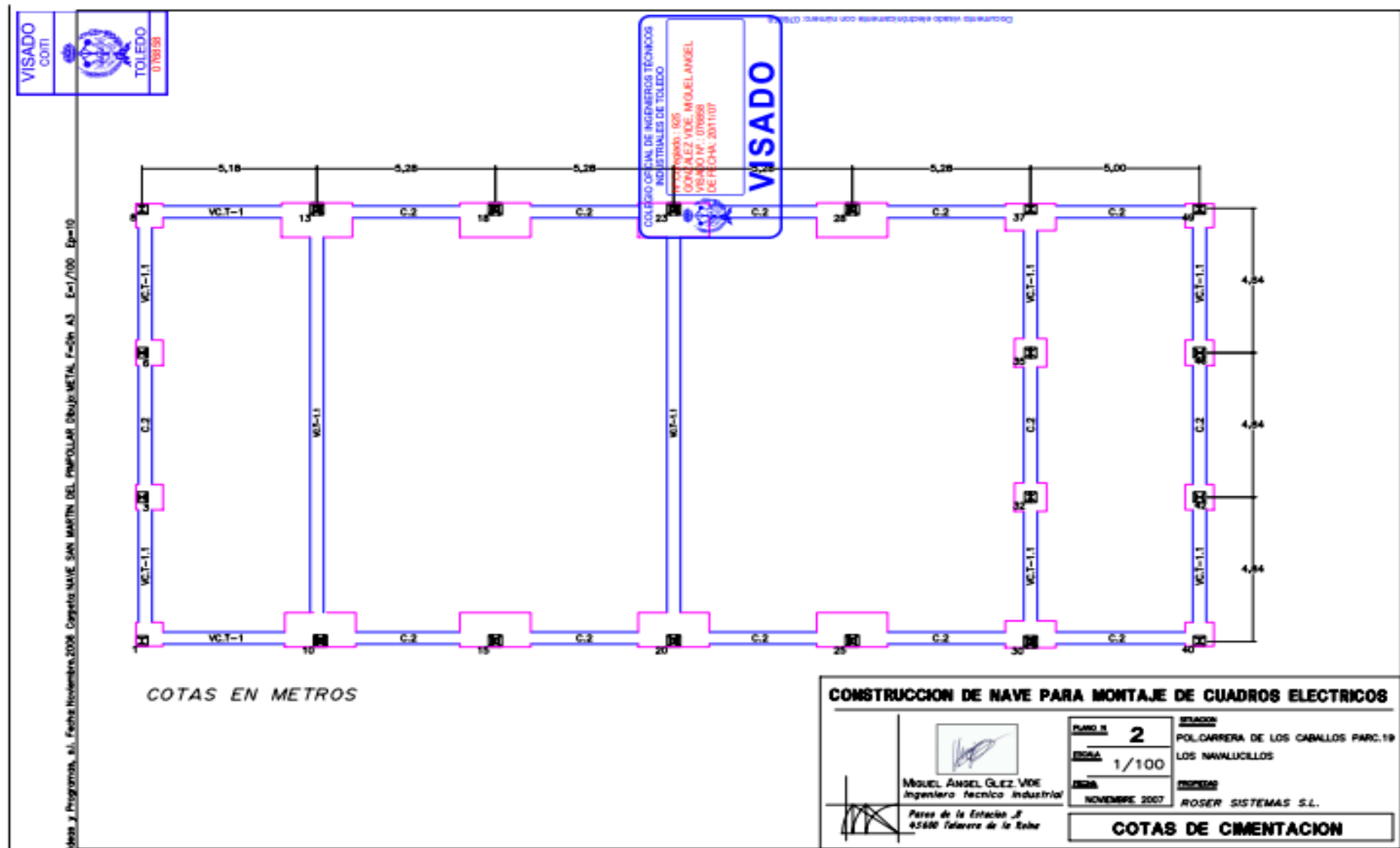
- + Dimensiones exteriores: Ancho de la nave 0,20+40,00+0,20 m. Longitud 20,00 m. Altura de cubierta (a cara exterior de pilar) 10,00 m.
- + Localidad Los Navalucillos. Altura topográfica 743 m. Zona climática 4. Carga de nieve 73 kg/m².
- + Nave cerrada desde un punto de vista del viento, situada en zona edfica A, y con grado de aspereza del entorno tipo 3 que se corresponde con un paisaje accidentado o bien llano, con árboles aislados o pequeñas construcciones aisladas a unos 100 ó 200 m de distancia o menos.
- + Estructura resuelta con marcos rígidos. Considerada como aislada desde un punto de vista del fuego.
- + Cubierta a 2 aguas. Pendiente del 25% ó 14°. Altura del triángulo del cumbrero o hastial 5,00 m.
- + Separación entre pórticos centrales 6,67 m. Y separación entre pilares testeros 4,44 m.
- + El sistema de estructura, para las vigas centrales de cubierta, será pórtico con cartelas de canto aprox. 66 cm.
- + Pórticos centrales con pilares tipo IPE-HEA, y vigas de cubierta con perfiles tipo IPE-HEA.
- + Pilares testeros tipo IPE-HEA y vigas testeros tipo IPE-HEA.
- + Altura libre junto a los pilares de pórticos centrales 8,70 m (sólo puntualmente). Altura libre más baja a las correas de cubierta 9,80 m. Altura central libre a vigas 14,25 m. Altura central libre a las correas de cubierta 14,80 m. (Todas medidas aproximadas).
- + Cubierta con correas tipo Z-IPE y chapa grecada de 30 mm. Correas montadas por encima de las vigas de los pórticos.
- + Se ha tenido en cuenta en el cálculo la carga de mantenimiento de cubiertas.
- + Altura del cerramiento perimetral de chapa grecada 9,97 m. Cerramiento por el exterior de los pilares.
- + Placas de anclaje de la estructura de cubierta, y sus garrotas o pernos, incluidos en el acero de la estructura.
- + Cimentación con solera necesariamente. Tensión admisible del terreno inicialmente considerada 1,5 kg/cm².
- + Todo el cálculo de la estructura se realizará cumpliendo rigurosamente con el CTE.- Código Técnico de la Edificación español, así como con los EC.- Eurocódigos, y para la cimentación con la EHE.- Instrucción de Hormigón Estructural de España.

Ejemplos de estructuras similares de naves industriales:

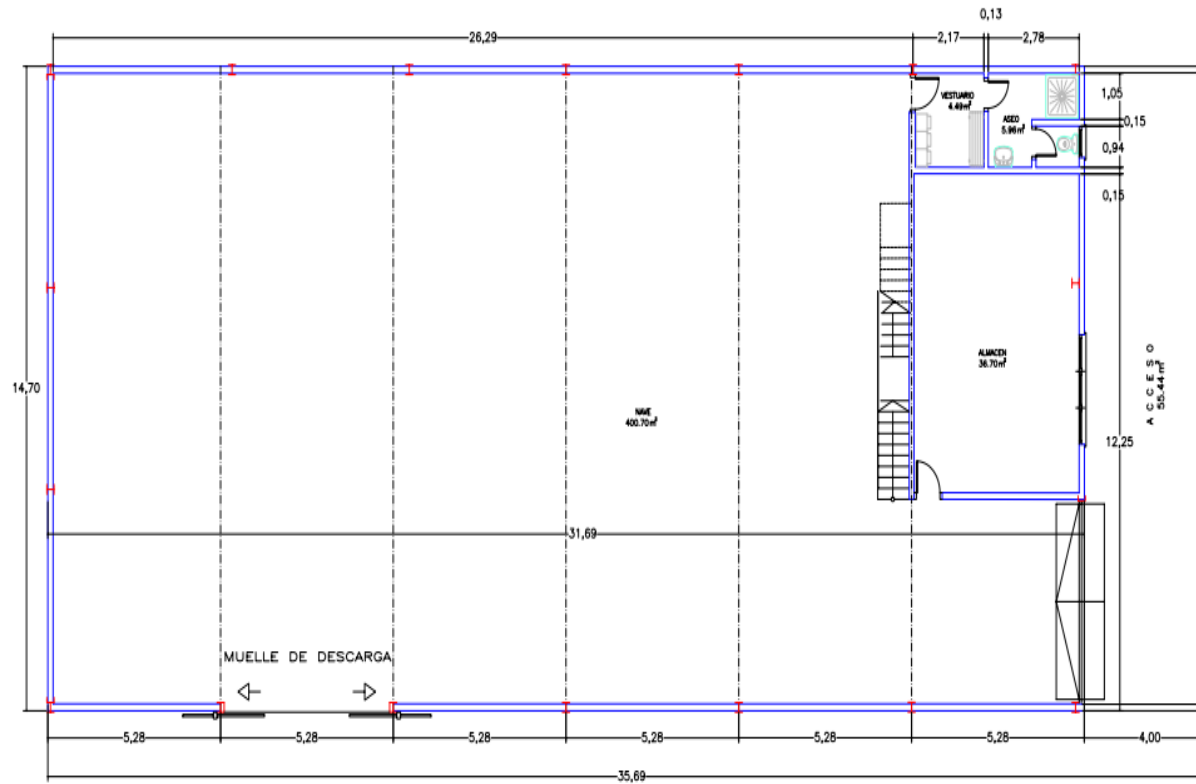


ANEXO K: PLANOS DE LA NAVE CORRESPONDIENTE A LA FÁBRICA

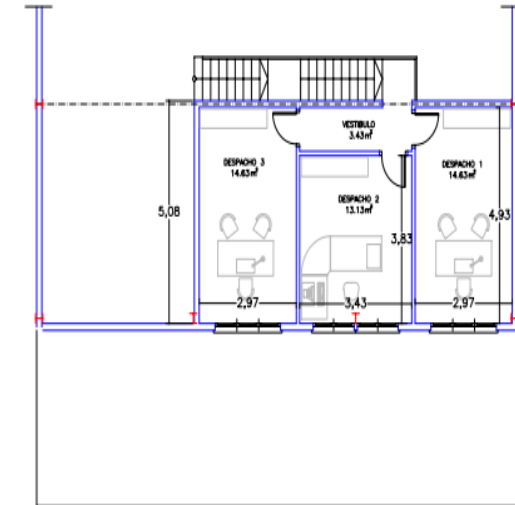




los y Programas, s.l. Fecha: Noviembre.2007. Carpeta: NAVE CUADROS ELECTRICOS Dibujo: METAL F=Din A2 E=1/100 Ep=10.00




P L A N T A B A J A



P L A N T A A L T A

CONSTRUCCION DE NAVE PARA MONTAJE DE CUADROS ELECTRICOS

 MIGUEL ANGEL GLEZ. VIDE Ingeniero tecnico industrial Paseo de la Estacion, 8 45600 Talavera de la Reina	PLANO N°	10	SITUACION	POL.CARRERA DE LOS CABALLOS PARC.19
	ESCALA	1/100		LOS NAVALUCILLOS
	FECHA	NOVIEMBRE 2007	PROPIEDAD	ROSER SISTEMAS S.L.
	COTAS Y SUPERFICIES			

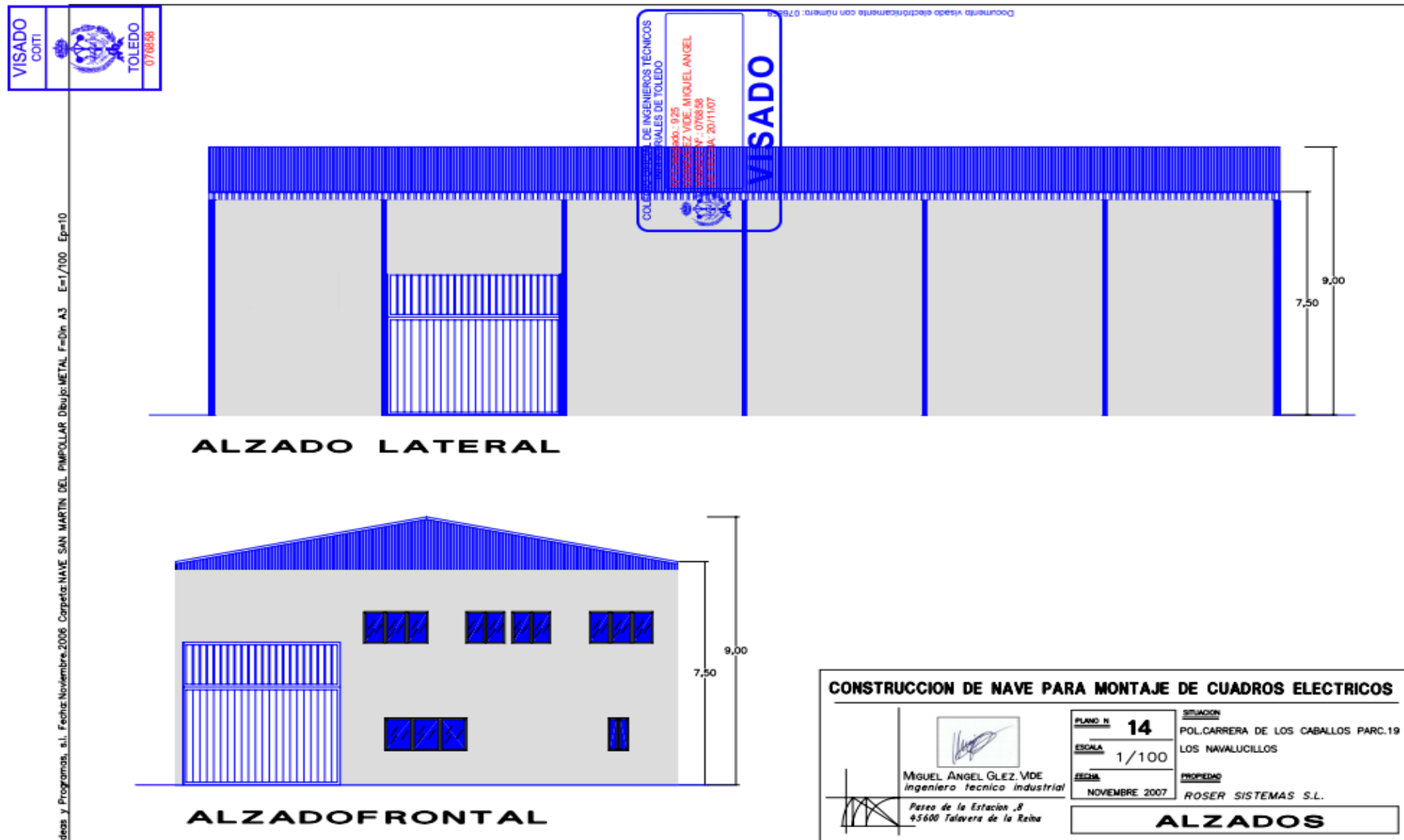




Fig. K. 4. Resultado final deseado de la nave.

ANEXO L: SALARIO MÍNIMO SEGÚN EL CONVENIO DE LA MADERA DE LA PROVINCIA DE GUADALAJARA (APLICABLE A TODA CASTILLA-LA MANCHA) Y RESUMEN DE COSTES

Según el Boletín provincial de Guadalajara, se muestra a continuación el salario mínimo que hay pagar a los empleados en el sector de la madera.

TABLA L. 7. SALARIO MÍNIMO BRUTO PARA LOS TRABAJADORES SEGÚN EL CONVENIO DE LA MADERA

TABLA PROVISIONAL DEL 2018				
GRUPOS	S.B	P.ASISTENCIA	SALARIO CONVENIO	S. ANUAL DE GRUPO
GRUPO I				
INGENIERO Y ABOGADO	1.367,55	508,97	1.876,52	26.271,30
GRUPO II				
PERITO	1.211,92	411,28	1.623,20	22.724,86
GRUPO III				
JEFE DE TALLER	1.212,04	506,44	1.718,48	24.058,77
PROYECTISTAS	1.136,21	445,56	1.581,77	22.144,79
JEFE DE ADMINISTRACION	1.100,61	531,97	1.632,57	22.856,04
JEFE DE COMPRAS	1.100,61	531,97	1.632,57	22.856,04
OFICIAL 1ª ADMINISTRATIVO	1.060,64	485,99	1.546,62	21.652,74
GRUPO IV				
DELINEANTE	1.016,25	410,50	1.426,75	19.974,56
ENCARGADO DE SECCION	30,83	17,68	48,51	18.619,07
JEFE DE EQUIPO	30,50	17,31	47,81	18.364,10
PREPARADOR DE 1ª	30,19	16,12	46,31	17.860,34
OFICIAL 2ª ADMINISTRATIVO	970,94	348,26	1.319,21	18.468,87
GRUPO V				
OFICIAL DE 1ª	30,15	15,01	45,16	17.495,08
VISITADOR	970,94	348,26	1.319,21	18.468,87
COND.CAMION PESO INF 3.500KG	29,38	14,82	44,19	17.107,43
COND.CAMION PESO SUP 3.500KG	30,15	15,01	45,16	17.495,08
COND.CAMION TRAILER	30,19	16,12	46,31	17.860,34
OFICIAL 2ª	29,41	14,82	44,22	17.120,36
GRUPO VI				
AUXILIAR TELEF. MAYOR 18 AÑOS	871,32	313,55	1.184,88	16.588,25
AYUDANTE	29,00	12,23	41,23	16.141,20
GRUPO VII				
ALMACENERO	28,63	10,94	39,57	15.579,94
PEON ESPECIALISTA	28,96	10,75	39,71	15.662,05
GUARDA	28,63	10,94	39,57	15.579,94
PEON ORDINARIO	28,61	9,84	38,44	15.226,47

Nota: BOPGu

TABLA L. 8. RESUMEN COSTES ASOCIADOS AL PERSONAL SIN IPC

1º año								
	Cantidad	Salario mínimo	Variable del sueldo	Impuestos de SS	Formación	Equipamiento	Total	Seguro
Gerente	1	26271,3	-	7855,12	-	-	34126,42	
Contable	1	26271,3	-	7855,12	-	-	34126,42	
Comercial	1	22856,04	2285,6	6833,96	-	-	31975,6	
Jefe de planta	1	24058,77	-	7193,57	1200	142,33	32594,67	
Peón especialista	2	15662,05	-	4682,95	1200	142,33	43374,66	6.500
							176197,77	6.500
						TOTAL	182.697,77	
2º año								
	Cantidad	Salario mínimo	Variable del sueldo	Impuestos de SS	Horas extra	Impuestos por h.e.	Total	Seguro
Gerente	1	26271,3	-	7855,12	-	-	34126,42	
Contable	1	26271,3	-	7855,12	-	-	34126,42	
Comercial	1	22856,04	2285,6	6833,96	-	-	31975,6	
Jefe de planta	1	24058,77	-	7193,57	-	-	31252,34	
Peón especialista	2	15662,05	-	4682,95	7.730,80	927,7	49348,5	6.500
							180829,28	6.500
						TOTAL	187.329,28	
3º año								
	Cantidad	Salario mínimo	Variable del sueldo	Impuestos de SS	Formación	Equipamiento	Total	Seguro
Gerente	1	26271,3	-	7855,12	-	-	34126,42	
Contable	1	26271,3	-	7855,12	-	-	34126,42	
Comercial	1	22856,04	2285,6	6833,96	-	-	31975,6	
Jefe de planta	2	24058,77	-	7193,57	1200	142,33	65189,34	
Peón especialista	4	15662,05	-	4682,95	1200	142,33	86749,32	6.500
							252167,1	6.500
						TOTAL	258.667,10	

ANEXO M: ROPA PARA LOS EMPLEADOS DE LA FÁBRICA

A continuación se muestra el vestuario necesario que hay que adquirir al equipo de empleados de la fábrica.















	Descripción	Precio unitario	Cant	Total
	Bota Seguridad ESD S3 SRC Metal Free Color : NEGRO/AMARILLO Tallas : 38 Ref. 019-1256-1986-38	46,92 €	- 6 + 	281,52 €
	Camiseta Hombre M/C 100% Algodón Color : BLANCO Tallas : S Ref. 065-0006/1-31-S	3,04 €	- 6 + 	18,24 €
	Casco Cierre Ruleta y Arnés Textil Color : AMARILLO Tallas : Unico Ref. 019-1238-17-Unico	4,74 €	- 6 + 	28,44 €
	Cazadora Multibolsillos Color : GRIS / AMARILLO Tallas : S Ref. 010-2223-1172-S	31,68 €	- 6 + 	190,08 €
	Pack Guantes Nitrilo Color : AZUL Tallas : 8 Ref. 010-0274-3-8	15,36 €	- 6 + 	92,16 €
	Pantalón Multibolsillos Color : AZUL MARINO+NEGRO Tallas : 38 Ref. 050-0024/1-532-38	32,40 €	- 6 + 	194,40 €
	Sudadera Clásica Unisex Color : AMARILLO Tallas : S Ref. 065-0060-17-S	8,19 €	- 6 + 	49,14 €
Total productos (IVA excl.):				853,98 €
Total envío :				Envío Gratis!
Total (IVA excl.):				853,98 €
Total IVA:				179,34 €
IMPORTE TOTAL DE TU COMPRA:				1 033,32 €

Fig. M. 5. Vestuario para los empleados de NAVAPELLET S.L. [74]

ANEXO N: MATERIAL DE LA OFICINA

A continuación, se define el material necesario que hay que adquirir en la oficina:

TABLA N. 9. MATERIAL DE LA OFICINA

Material	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe (€)
Ordenador portátil	3	200	600
Ratón inalámbrico	3	13	39
Maletín de transporte	3	15	45
Silla de oficina	3	47	141
Mesa de oficina	3	79	237
Lámpara de oficina	1	45	45
Paquete Office	3	150	450
Impresora	1	109	109
Estantería	2	50	100
Otros			234
		TOTAL	2.000 €

ANEXO Ñ: CÁLCULO DE ESCENARIOS DE FINANZAS

A continuación, se detalla mediante las tablas siguientes el cálculo de las cuentas de resultado, flujos de caja y hojas de balance para cada uno de los escenarios previamente descritos.

ESCENARIO PESIMISTA: VENTA DEL 95% DEL PRODUCTO PRODUCIDO

En este escenario tan solo se venden el 95% del pellet producido, acumulándose el 5% restante en stock cada año. Las toneladas vendidas son las siguientes:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Toneladas pellet vendido	1.212,20	1.881,00	2.842,40	2.842,40	2.872,32	2.872,32	2.872,32	2.872,32	2.872,32	2.872,32

En la tesorería se ha tenido en cuenta el gasto asociado a la cantidad total producida de pellets. Sin embargo, en la cuenta de resultados, que afecta a las reservas, se ha tomado el coste asociado a la cantidad de pellet vendida. El resto de datos se mantienen igual.

TABLA Ñ. 10. CUENTA DE RESULTADOS; CASH FLOW Y HOJA DE BALANCE DE ESC. PESIMISTA

Cuenta de resultados										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por las ventas	397.171,27	624.004,00	954.726,12	966.660,19	989.046,01	1.001.409,08	1.013.926,70	1.026.600,78	1.039.433,29	1.052.426,21
Costes (proceso y gastos generales)	480.969,24	600.758,49	907.722,62	911.106,75	933.333,29	936.837,26	957.854,37	961.459,50	982.751,48	985.916,59
RESULTADO BRUTO (EBITDA)	-83.797,97	23.245,51	47.003,50	55.553,44	55.712,72	64.571,83	56.072,33	65.141,28	56.681,81	66.509,62
Amortizaciones	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70
BAIT	-111.220,67	-4.177,19	19.580,80	28.130,74	28.290,02	37.149,13	28.649,63	37.718,58	29.259,11	39.086,92
Intereses financieros	14.775,00	13.297,50	11.820,00	10.342,50	8.865,00	7.387,50	5.910,00	4.432,50	2.955,00	1.477,50
BAT	-125.995,67	-17.474,69	7.760,80	17.788,24	19.425,02	29.761,63	22.739,63	33.286,08	26.304,11	37.609,42
Impuestos	0,00	0,00	1.940,20	4.447,06	4.856,25	7.440,41	5.684,91	8.321,52	6.576,03	9.402,35
BDT	-125.995,67	-17.474,69	5.820,60	13.341,18	14.568,76	22.321,22	17.054,72	24.964,56	19.728,08	28.207,06

CASH FLOW											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
COBROS											
Cobro de las ventas	-	370.414,98	581.966,65	890.408,97	901.539,08	922.416,83	933.947,04	945.621,38	957.441,64	969.409,66	981.527,28
Cobro de ventas año anterior			26.756,28	42.037,35	64.317,15	65.121,11	66.629,18	67.462,05	68.305,32	69.159,14	70.023,63
Capital inicial	100.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deuda financiera	250.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subvención	116.648,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COBROS	466.648,80	370.414,98	608.722,93	932.446,32	965.856,23	987.537,94	1.000.576,22	1.013.083,42	1.025.746,96	1.038.568,80	1.051.550,91
PAGOS											
Inversión inicial	281.622,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos intangibles	10.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos año anterior		-	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68
Gastos pagados	-	476.172,93	595.368,19	899.879,22	903.165,32	923.533,15	926.914,62	947.807,69	951.287,25	972.452,07	975.488,44
Interes del préstamo		14.775,00	13.297,50	11.820,00	10.342,50	8.865,00	7.387,50	5.910,00	4.432,50	2.955,00	1.477,50
Amortización del préstamo		25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
Pago de dividendos		-62.997,84	-8.737,34	2.910,30	6.670,59	7.284,38	11.160,61	8.527,36	12.482,28	9.864,04	14.103,53
Impuesto de sociedades		0,00	0,00	1.940,20	4.447,06	4.856,25	7.440,41	5.684,91	8.321,52	6.576,03	9.402,35
TOTAL PAGOS	291.622,00	452.950,09	633.294,52	952.548,71	966.050,15	986.168,78	994.741,00	1.009.978,30	1.018.784,99	1.034.324,35	1.043.167,50
CAJA INICIAL	-	175.026,80	92.491,69	67.920,10	47.817,72	47.623,80	48.992,96	54.828,18	57.933,30	64.895,27	69.139,72
VARIACIÓN	175.026,80	-82.535,11	-24.571,59	-20.102,39	-193,92	1.369,16	5.835,22	3.105,12	6.961,97	4.244,45	8.383,41
CAJA FINAL	175.026,80	92.491,69	67.920,10	47.817,72	47.623,80	48.992,96	54.828,18	57.933,30	64.895,27	69.139,72	77.523,14

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ACTIVOS										
ACTIVO NO CORRIENTE	264.199,30	236.776,60	209.353,90	181.931,20	154.508,50	127.085,80	99.663,10	72.240,40	44.817,70	17.395,00
Inmovilizado material (IM)	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00
Amortización acumulada (IM)	-26.192,70	-52.385,40	-78.578,10	-104.770,80	-130.963,50	-157.156,20	-183.348,90	-209.541,60	-235.734,30	-261.927,00
Inmovilizado intangible (II)	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Amortización acumulada (II)	-1.230,00	-2.460,00	-3.690,00	-4.920,00	-6.150,00	-7.380,00	-8.610,00	-9.840,00	-11.070,00	-12.300,00
ACTIVO CORRIENTE	122.817,84	119.136,00	129.894,70	139.193,30	149.108,26	162.902,04	174.065,21	189.185,95	201.691,16	218.438,59
Tesorería	92.491,69	67.920,10	47.817,72	47.623,80	48.992,96	54.828,18	57.933,30	64.895,27	69.139,72	77.523,14
Falta por cobrar clientes	26.756,28	42.037,35	64.317,15	65.121,11	66.629,18	67.462,05	68.305,32	69.159,14	70.023,63	70.898,92
Inventario	3.569,86	9.178,55	17.759,83	26.448,39	33.486,12	40.611,82	47.826,59	55.131,54	62.527,81	70.016,53
TOTAL ACTIVOS	387.017,14	355.912,60	339.248,60	321.124,50	303.616,76	289.987,84	273.728,31	261.426,35	246.508,86	235.833,59
PASIVOS										
PASIVO CORRIENTE (Deuda a c/p)	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87
Deudas con proveedores	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87
PASIVO NO CORRIENTE (deuda a l/p)	225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00	0,00
Deuda del préstamo pendiente	225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00	0,00
PATRIMONIO NETO	153.650,96	144.913,62	147.823,92	154.494,51	161.778,89	172.939,50	181.466,86	193.949,14	203.813,19	217.916,72
Capital social por empresario	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
Subvención	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80
Reservas (50% del beneficio)	-62.997,84	-8.737,34	2.910,30	6.670,59	7.284,38	11.160,61	8.527,36	12.482,28	9.864,04	14.103,53
Reservas acumuladas años anteriores	0,00	-62.997,84	-71.735,18	-68.824,88	-62.154,29	-54.869,91	-43.709,30	-35.181,94	-22.699,66	-12.835,61
TOTAL PASIVOS	387.017,14	355.912,60	339.248,60	321.124,50	303.616,76	289.987,84	273.728,31	261.426,35	246.508,86	235.833,59

ESCENARIO OPTIMISTA: AUMENTO DEL PRECIO ACTUAL DEL PELLET EN UN 5%

En este escenario ocurre una subida en el precio en un 5%. Como se observa los resultados mejoran significativamente.

TABLA Ñ. 11. CUENTA DE RESULTADOS; CASH FLOW Y HOJA DE BALANCE DE ESC. OPTIMISTA

Cuenta de resultados										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por las ventas	438.978,77	689.688,63	1.055.223,60	1.068.413,90	1.081.769,07	1.095.291,19	1.108.982,33	1.122.844,60	1.136.880,16	1.151.091,16
Costes (proceso y gastos generales)	484.539,10	606.367,17	916.303,90	919.795,31	940.371,02	943.962,96	965.069,14	968.764,46	990.147,75	993.405,31
RESULTADO BRUTO (EBITDA)	-45.560,33	83.321,46	138.919,70	148.618,59	141.398,05	151.328,23	143.913,19	154.080,15	146.732,41	157.685,86
Amortizaciones	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70	27.422,70
BAIT	-72.983,03	55.898,76	111.497,00	121.195,89	113.975,35	123.905,53	116.490,49	126.657,45	119.309,71	130.263,16
Intereses financieros	14.775,00	13.297,50	11.820,00	10.342,50	8.865,00	7.387,50	5.910,00	4.432,50	2.955,00	1.477,50
BAT	-87.758,03	42.601,26	99.677,00	110.853,39	105.110,35	116.518,03	110.580,49	122.224,95	116.354,71	128.785,66
Impuestos	0,00	10.650,31	24.919,25	27.713,35	26.277,59	29.129,51	27.645,12	30.556,24	29.088,68	32.196,41
BDT	-87.758,03	31.950,94	74.757,75	83.140,04	78.832,77	87.388,52	82.935,37	91.668,71	87.266,04	96.589,24

CASH FLOW											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
COBROS											
Cobro de las ventas	-	409.406,04	643.226,29	984.136,23	996.437,93	1.008.893,41	1.021.504,57	1.034.273,38	1.047.201,80	1.060.291,82	1.073.545,47
Cobro de ventas año anterior			29.572,74	46.462,34	71.087,37	71.975,97	72.875,67	73.786,61	74.708,95	75.642,81	76.588,34
Capital inicial	100.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deuda financiera	250.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subvención	116.648,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COBROS	466.648,80	409.406,04	672.799,03	1.030.598,56	1.067.525,31	1.080.869,37	1.094.380,24	1.108.059,99	1.121.910,74	1.135.934,63	1.150.133,81
PAGOS											
Inversión inicial	281.622,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos intangibles	10.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos año anterior		-	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68
Gastos pagados	-	476.172,93	595.368,19	899.879,22	903.165,32	923.533,15	926.914,62	947.807,69	951.287,25	972.452,07	975.488,44
Interes del préstamo		14.775,00	13.297,50	11.820,00	10.342,50	8.865,00	7.387,50	5.910,00	4.432,50	2.955,00	1.477,50
Amortización del préstamo		25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
Pago de dividendos		-43.879,02	15.975,47	37.378,87	41.570,02	39.416,38	43.694,26	41.467,68	45.834,35	43.633,02	48.294,62
Impuesto de sociedades		0,00	10.650,31	24.919,25	27.713,35	26.277,59	29.129,51	27.645,12	30.556,24	29.088,68	32.196,41
TOTAL PAGOS	291.622,00	472.068,91	668.657,65	1.009.996,33	1.024.215,87	1.039.722,11	1.048.963,75	1.064.878,84	1.074.371,78	1.090.605,98	1.100.152,65
CAJA INICIAL	-	175.026,80	112.363,92	116.505,30	137.107,54	180.416,98	221.564,23	266.980,72	310.161,88	357.700,84	403.029,49
VARIACIÓN	175.026,80	-62.662,88	4.141,38	20.602,23	43.309,44	41.147,26	45.416,49	43.181,15	47.538,96	45.328,65	49.981,16
CAJA FINAL	175.026,80	112.363,92	116.505,30	137.107,54	180.416,98	221.564,23	266.980,72	310.161,88	357.700,84	403.029,49	453.010,65

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ACTIVOS										
ACTIVO NO CORRIENTE	264.199,30	236.776,60	209.353,90	181.931,20	154.508,50	127.085,80	99.663,10	72.240,40	44.817,70	17.395,00
Inmovilizado material (IM)	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00	281.622,00
Amortización acumulada (IM)	-26.192,70	-52.385,40	-78.578,10	-104.770,80	-130.963,50	-157.156,20	-183.348,90	-209.541,60	-235.734,30	-261.927,00
Inmovilizado intangible (II)	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Amortización acumulada (II)	-1.230,00	-2.460,00	-3.690,00	-4.920,00	-6.150,00	-7.380,00	-8.610,00	-9.840,00	-11.070,00	-12.300,00
ACTIVO CORRIENTE	141.936,66	162.967,64	208.194,91	252.392,94	294.439,90	340.767,33	384.870,82	433.343,64	479.617,83	530.556,34
Tesorería	112.363,92	116.505,30	137.107,54	180.416,98	221.564,23	266.980,72	310.161,88	357.700,84	403.029,49	453.010,65
Falta por cobrar clientes	29.572,74	46.462,34	71.087,37	71.975,97	72.875,67	73.786,61	74.708,95	75.642,81	76.588,34	77.545,70
TOTAL ACTIVOS	406.135,96	399.744,24	417.548,81	434.324,14	448.948,40	467.853,13	484.533,92	505.584,04	524.435,53	547.951,34
PASIVOS										
PASIVO CORRIENTE (Deuda a c/p)	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87
Deudas con proveedores	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87
PASIVO NO CORRIENTE (deuda a l/p)	225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00	0,00
Deuda del préstamo pendiente	225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00	0,00
PATRIMONIO NETO	172.769,78	188.745,26	226.124,13	267.694,15	307.110,53	350.804,80	392.272,48	438.106,83	481.739,85	530.034,47
Capital social por empresario	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
Subvención	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80	116.648,80
Reservas (50% del beneficio)	-43.879,02	15.975,47	37.378,87	41.570,02	39.416,38	43.694,26	41.467,68	45.834,35	43.633,02	48.294,62
Reservas acumuladas años anteriores	0,00	-43.879,02	-27.903,54	9.475,33	51.045,35	90.461,73	134.156,00	175.623,68	221.458,03	265.091,05
TOTAL PASIVOS	406.135,96	399.744,24	417.548,81	434.324,14	448.948,40	467.853,13	484.533,92	505.584,04	524.435,53	547.951,34

CÁLCULO DE RATIOS DE RENTABILIDAD

A continuación, se detalla el cálculo para los distintos ratios del escenario realista.

TABLA N.º 12. CÁLCULO DE RATIOS

Ratio de endeudamiento										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Deuda a corto plazo	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87
Deuda a largo plazo	225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00	0,00
Deuda total	233.366,17	210.998,98	191.424,68	166.629,99	141.837,87	117.048,34	92.261,44	67.477,21	42.695,68	17.916,87
Pasivo total	395.684,08	376.976,50	375.937,79	373.634,30	368.941,25	368.287,22	365.164,75	366.164,07	364.714,13	367.674,74
Ratio de endeudamiento (%) (deuda/pasivo)	58,98	55,97	50,92	44,60	38,44	31,78	25,27	18,43	11,71	4,87
Ratio de solvencia										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Activo corriente	131.484,78	140.199,90	166.583,89	191.703,10	214.432,75	241.201,42	265.501,65	293.923,67	319.896,43	350.279,74
Activo no corriente	264.199,30	236.776,60	209.353,90	181.931,20	154.508,50	127.085,80	99.663,10	72.240,40	44.817,70	17.395,00
Total activo	395.684,08	376.976,50	375.937,79	373.634,30	368.941,25	368.287,22	365.164,75	366.164,07	364.714,13	367.674,74
Pasivo corriente	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87
Pasivo no corriente	225.000,00	200.000,00	175.000,00	150.000,00	125.000,00	100.000,00	75.000,00	50.000,00	25.000,00	0,00
Total pasivo	233.366,17	210.998,98	191.424,68	166.629,99	141.837,87	117.048,34	92.261,44	67.477,21	42.695,68	17.916,87
Ratio de solvencia = Activos/Pasivos	1,70	1,79	1,96	2,24	2,60	3,15	3,96	5,43	8,54	20,52
Ratio de liquidez										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Activo corriente	131.484,78	140.199,90	166.583,89	191.703,10	214.432,75	241.201,42	265.501,65	293.923,67	319.896,43	350.279,74
Pasivo corriente	8.366,17	10.998,98	16.424,68	16.629,99	16.837,87	17.048,34	17.261,44	17.477,21	17.695,68	17.916,87
Ratio de solvencia = Activos/Pasivos	15,72	12,75	10,14	11,53	12,74	14,15	15,38	16,82	18,08	19,55
ROE										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Beneficio neto después de impuestos	-108.661,78	7.319,21	37.071,19	44.982,40	40.198,16	48.270,98	43.328,85	51.567,12	46.663,17	55.478,84
Fondos propios (patrimonio neto)	162.317,91	165.977,51	184.513,11	207.004,31	227.103,39	251.238,88	272.903,31	298.686,86	322.018,45	349.757,87
ROE= Beneficios/Patrimonio neto (%)	-66,94	4,41	20,09	21,73	17,70	19,21	15,88	17,26	14,49	15,86
ROA										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
BAIT	-93.886,78	23.056,44	61.248,26	70.319,04	62.462,54	71.748,81	63.681,81	73.188,65	65.172,56	75.449,29
Activos totales	395.684,08	376.976,50	375.937,79	373.634,30	368.941,25	368.287,22	365.164,75	366.164,07	364.714,13	367.674,74
ROA= BAIT/Activos Totales (%)	-23,73	6,12	16,29	18,82	16,93	19,48	17,44	19,99	17,87	20,52

ANEXO O: COSTE POR TONELADA DE ASTILLA PROCESADA DE MADERA DE OLIVO

A continuación, se hará un resumen de los costes correspondientes a la tonelada de la astilla de madera de olivo procesada. Estos costes son una estimación de toda la información recopilada y obtenida de preguntar a agricultores de la zona.

- **Materia prima por hectárea:** La materia prima posible de obtener a partir de la poda del olivo corresponde a 2-3 T/Ha. De los cuales esas toneladas se distribuyen de la siguiente manera: 26% correspondiente a la hoja la cual se debería eliminar del proceso de pelletización, 52% es ramón (ramas de menos de 3cm de diámetro) y 22% es leña, la cual posee una humedad inferior al 25%.
- **Capacidad de trituradora/recogedora:** datos obtenidos a través del fabricante. Los tractores de 100 CV o más pueden triturar desde 4T/h hasta 15T/h.
- **Coste a día de hoy de la trituración:** el coste que supone al agricultor la destrucción y eliminación de la poda de las olivas corresponde a 35€/h. Por lo que debido a que el agricultor nos regalaría la materia prima, la empresa sería la responsable de asumir los gastos de trituración, es decir, los costes para el agricultor serían 0€. Por lo que se estima que el coste por la tonelada de resto triturado (10-15 cm de largo y 1 cm de ancho) supone unos 10€/T.
- **Coste del transporte:** el producto triturado tiene una densidad de 300-400 kg/m³, por lo que es el volumen el que limita el transporte y no el peso. No obstante, la logística se realizaría mediante el uso de camiones de 36m³. Por lo que asumiendo que se transporta dicha materia prima triturada a un radio menor de 25Km, el coste por el camión supondría 50€, aproximadamente. De este modo, se podrían transportar 11 T de astilla triturada a un precio de 50€, lo que equivale a 4,5€/T.
- **Coste de la astilla en fábrica:** por lo que sumando todos los factores anteriores se estima un coste de **14-15€/T** del producto en fábrica con una humedad del 25%. No obstante, se ha comprobado que dejando secar la poda de un año al siguiente al aire libre se consiguen resultados de humedad del 10%, la cual es la humedad perfecta para la pelletización.



Fig. Ñ. 6. Poda de la oliva y trituración. [75]